

Revista da

UNiFA

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA v. 35 n. 1 janeiro/junho 2022
Uma Visão do Poder Aeroespacial

e-ISSN 2175-2567



CORPO EDITORIAL



Revista da UNIFA

Publicação Semestral da Editora da Universidade da Força Aérea (ED-UNIFA)

v. 35 n. 1 Janeiro/Junho 2022

Reitor da UNIFA

Maj Brig Ar José Virgílio Guedes de Avellar

Pró-Reitor de Apoio à Pesquisa e ao Ensino

Cel Av R/1 Valdomiro Alves Fagundes

Coordenador da Editora da UNIFA

1º Ten BIB Leandro Henrique de Oliveira Spinola

Editor-Chefe

Prof. Dr. Bruno de Melo Oliveira

Editores-Assistentes

1º Ten BIB Adriana Maria dos Santos

1º Ten BIB Izabel Cecília Yumi Tsuboi Melo

2º Ten MIS Maisa Brandão Neves

Prof.a. Ma. Marisa Helena de Oliveira Silva

Comitê de Ética Institucional

Vice-Reitor Acadêmico

Coordenador de Ensino da UNIFA

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

Pró-Reitor de Apoio à Pesquisa

Pró-Reitor de Extensão e Cooperação

Pró-Reitor de Estudos Especializados e Idiomas

Chefe do Centro de Educação à Distância

Chefe do Centro de Estudos Avançados

Oficiais Superiores da Vice-Reitoria Acadêmica da UNIFA

Comandante da ECEMAR

Presidente da CDA

Vice-Presidente da CDA

Comandante da EAOAR

Conselho Editorial Científico

Andréa Fabiana de Lira - UFBA - BA

Claudio Rodrigues Corrêa - EGN - 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 - EGN - 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 BIB Adriana Maria dos Santos - UNIFA - RJ

1º Ten BIB Izabel Cecília Yumi Tsuboi Melo - UNIFA - RJ

2º Ten MIS Maisa Brandão Neves - UNIFA - RJ

Prof.^a Catarina Labouré Madeira Barreto Ferreira - UNIFA - RJ

Prof.^a Dr.^a Cláudia Maria Souza Antunes - UNIFA - RJ

Prof.a. Ma. Marisa Helena de Oliveira Silva - UNIFA - RJ

Equipe de Edição

Diagramação

SO SDE Samuel Gonçalves Mastrange

SO SDE Edson Galvão

CB SGS Lessandro Augusto da Silva Queluci

Desenvolvimento WEB

2S SAD Diego Sodré Ribeiro



Nossa capa

Arte do CB SGS Lessandro Augusto da Silva Queluci.

REVISTA DA UNIFA

Uma Visão do Poder Aeroespacial

v. 35 n. 1 janeiro/junho 2022

Rio de Janeiro - RJ

Revista da UNIFA	Rio de Janeiro	v. 35	n. 1	p. 01 - 145	jan./jun. 2022
------------------	----------------	-------	------	-------------	----------------

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.

e-ISSN 2175-2567.

Distribuição gratuita.

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

CDU: 355.354(81)(05)

2022

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 SUPERIOR MILITAR: um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem diante de um novo cenário de ensino na AFA	7
<i>MILITARY HIGHER EDUCATION: a study about the viability of using active methodologies in a new scenery of teaching at AFA</i>	23
<i>EDUCACIÓN SUPERIOR MILITAR: un estudio de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje ante un nuevo escenario para la docencia en AFA</i>	39
Maria Estela Ferreira do Nascimento	
O Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul: da necessidade de criação às causas de extinção	55
<i>The Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul: from the need for creation to the causes of extinction</i>	66
<i>El Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul: de la necesidad de la creación a las causas de la extinción</i>	77
Fábio César Santos de Assunção	

REVISÃO / REVIEW / REVISIÓN

Análise do desenvolvimento econômico da Base Industrial de Defesa brasileira	88
<i>Analysis of the development of the Brazilian Defense Industrial Base</i>	97
<i>Análisis del desarrollo de la Base Industrial de Defensa Brasileña</i>	106
Giovanna Bernardes Ferreira, Bruno da Silva Suhett e Carlos Cesar de Castro Deonísio	

ESTUDO DE CASO / CASE STUDY / ESTUDIO DE CASO

Gestão de segurança e plataformas digitais: <i>appificação</i> dos relatórios de prevenção da Força Aérea Brasileira	115
<i>Safety management and digital platforms: appification of the Brazilian Air Force's prevention reports</i>	125
<i>Gestión de seguridad y plataformas digitales: appification de los informes de prevención de la Fuerza Aérea Brasileña</i>	135
Eduardo Alves de Oliveira	

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO / ORIENTATIONS FOR SUBMISSION / ORIENTACIONES PARA SUBMISIÓN	145
--	-----

Em quase quatro décadas de existência, a Revista da UNIFA tem construído sua trajetória e vem se adaptando a cada mudança no cenário militar e acadêmico. De uma publicação institucional, voltada para seu próprio efetivo, passou, na última década e meia, a lutar para ocupar um lugar entre os periódicos científicos nacionais. Fiel, no entanto, à temática aeroespacial, o periódico possui um perfil muito bem definido, equilibrando os interesses e temas da esfera militar e o rigor científico no trato dos manuscritos recebidos e publicados.

Em 2009, a revista iniciou a adoção do processo de avaliação por pares às cegas, que é a pedra de toque fundamental dos processos de submissão e publicação de artigos científicos. Posteriormente, o periódico foi incluído na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 2010, o que permitiu sua inserção nos ciclos de avaliação de revistas científicas brasileiras. Desde então, a publicação tem logrado se firmar no mundo acadêmico e constar em importantes bases indexadoras nacionais e internacionais. A partir de 2014, visando fomentar a internacionalização de sua produção, a Revista da UNIFA efetuou a seleção e tradução, para os idiomas inglês e espanhol, de seus melhores artigos, fato que possibilitou a ampliação da procura de seus conteúdos por países como Estados Unidos, China, Alemanha, França, que despontam como os maiores responsáveis pelo acesso ao periódico. Outrossim, futuros esforços permitirão a efetiva presença da publicação no cenário acadêmico internacional.

Para esta primeira edição do ano, contaremos com quatro artigos. Chamamos a atenção para o artigo de autoria de Maria Estela Ferreira do Nascimento, que evidencia grande preocupação com o aprimoramento dos métodos de ensino-aprendizagem, especialmente em face dos impactos e das limitações impostas pelo cenário pandêmico dos últimos anos. O texto apresenta uma importante reflexão e aponta alguns caminhos para aprimorar a relação do aluno com metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior militar da AFA.

Contamos com uma oportuna colaboração do Subtenente Fábio César dos Santos Assunção, do Centro de Instrução da Aviação do Exército. Seu trabalho graça sobre a constituição das primeiras unidades aéreas do sítio da Escola de Aviação Militar, no Campo dos Afonsos, e a trajetória destes na década de 1920. O estabelecimento do Grupo de Esquadrilhas de Aviação no Rio Grande do Sul cumpriu um destacado papel estratégico na fronteira com a então rival sul-americana Argentina.

O manuscrito de Giovanna Bernardes Ferreira, Coronel Bruno da Silva Suhett e Carlos Cesar de Castro Deonísio traz uma destacada análise sobre a Base Industrial de Defesa (BID). Os autores delimitam o ano de 2000 como marco inicial para avaliar a posição do Brasil no mercado mundial. Por sua vez, o artigo do Ten. Eduardo Alves de Oliveira mostra que a segurança de voo representa um dos componentes essenciais do meio aeronáutico, em especial no tocante aos procedimentos para a confecção de relatórios. O incremento tecnológico dos últimos tempos implicaria o uso de novos meios de comunicação digital a fim de agilizar as devidas ações.

Diversas são as possibilidades de abordagem de aspectos do poder aeroespacial, sejam análises de suas partes constitutivas e sua relação com o ambiente internacional, como a indústria de defesa, ou mesmo uma análise histórica do papel de unidades aéreas posicionadas na fronteira meridional brasileira. Essa faceta do poder nacional ultrapassa os aspectos operacionais, compreendendo também a preocupação com uma melhor instrução para os futuros comandantes da Aeronáutica, ou com a segurança nas atividades aéreas.

Aos nossos leitores desejamos boa leitura!

Prof. Dr. Bruno de Melo Oliveira
Editor-Chefe da Revista da UNIFA

In almost four decades of existence, the UNIFA Journal has built its trajectory and has been adapting to each change in the military and academic scenario. From an institutional publication, focused on its own staff, UNIFA Journal has been struggling to take its place among the national scientific journals for the last decade and a half. However, being faithful to the aerospace theme, the journal has a very well defined profile, balancing interests and themes of the military field as well as the scientific rigor related to the received and published manuscripts.

In 2009, UNIFA Journal started to adopt a random peer evaluation process, which is the fundamental step in the processes for the submission and publication of the scientific articles. Afterward, in 2010, the journal was included in the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) which allowed its insertion in the evaluation cycles of the Brazilian scientific journals. Since then, the publication has managed to establish itself in the academic world to be included in some important national and international indexing databases. Since 2014, in order to foment the internationalization of its production, UNIFA Journal has made the selection and translation, into English and Spanish, of its best articles. That fact allowed the expansion of the demand for its contents by countries, such as the United States, China, Germany, France, which emerge as the largest responsible for the access to the journal. Moreover, future efforts will allow the effective presence of the publication on the international academic scenario.

For this first edition of the year, there are four articles. We call the attention to the article written by Maria Estela Ferreira do Nascimento, which evidences great concern about the improvement of the teaching-learning methods, especially in relation to the impacts and limitations imposed by the pandemic scenario of the recent years. The article presents an important reflection and points out some ways to improve the student's relationship with active learning methodologies in the military academic education at AFA.

There is also an effective collaboration with Chief Master Sergeant Fábio César dos Santos Assunção, from the Army Aviation Instruction Center. His article is about the establishment of the First Aviation Units at the Military Aviation School, in Campo dos Afonsos, and their trajectory in the 1920's. The establishment of the Aviation Squadron Group in Rio Grande do Sul fulfilled an outstanding strategic role on the border of the South American rival Argentina.

The manuscript by Giovanna Bernardes Ferreira, Colonel Bruno da Silva Suhett and Carlos Cesar de Castro Deonísio brings a careful analysis of the Defense Industrial Base (DIB). The authors delimited the year of 2000 as the starting point to evaluate Brazil's position in the world market. Of equal importance, the article by Lieutenant Eduardo Alves de Oliveira shows that flight safety represents one of the most essential components of the aeronautical environment, especially in relation to the reporting procedures. The technological increment of the latest years would imply the use of new means of digital communication in order to streamline the proper actions.

There are several possibilities of approaching the aspects of the aerospace power, such as the analysis of its constituent parts and their relation with the international environment, such as the defense industry, or even a historical analysis of the role the air units located in the Brazilian southern border. This facet of the national power exceeds the operational aspects and it also includes better instructions for the next Air Force commanders, or the air safety activities.

To our readers, we wish a great reading!

Ph.D. Bruno de Melo Oliveira
Editor in Chief of UNIFA Journal

En casi cuatro décadas de existencia, la revista de la UNIFA ha construido su trayectoria y se ha ido adaptando a cada cambio en el marco militar y académico. De una publicación institucional, enfocada en su propio personal, empezó a luchar, en la última década y media, para ocupar un lugar entre los diarios científicos nacionales. Aunque sea fiel a la temática aeroespacial, el periódico tiene un perfil muy bien definido, equilibrando los intereses y temas del ámbito militar y el rigor científico en el tratamiento de los manuscritos recibidos y publicados.

En 2009, la revista pasó a adoptar el proceso de revisión por pares ciegos, que es la prueba definitiva de los procesos de envío y publicación de artículos científicos. Posteriormente, la revista fue incluida en la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) en 2010, lo que permitió su inserción en los ciclos de evaluación de revistas científicas brasileñas. Desde entonces, la publicación ha logrado consolidarse en el mundo académico y constar en importantes bases de indexación nacionales e internacionales. A partir de 2014, con el objetivo de promover la internacionalización de su producción, la revista de la UNIFA llevó a cabo la selección y traducción de sus mejores artículos al inglés y al español, hecho que posibilitó la ampliación de la demanda de sus contenidos por países como Estados Unidos, China, Alemania, Francia, que destacan como los máximos responsables por el acceso a la publicación. Además, futuros esfuerzos permitirán la efectiva presencia de la publicación en el ámbito académico internacional.

Para esta primera edición del año, contaremos con cuatro artículos. Destacamos el artículo de la autora Maria Estela Ferreira do Nascimento, que señala gran preocupación con la mejora de los métodos de enseñanza-aprendizaje, especialmente frente a los impactos y limitaciones impuestas por la situación pandémica de los últimos años. El texto presenta una importante reflexión y apunta algunos caminos para mejorar la relación del alumno con metodologías activas de aprendizaje en la enseñanza superior militar de la AFA.

Contamos con una oportuna colaboración del subteniente Fábio César dos Santos Assunção, del Centro de Instrucción de la Aviación del Ejército. Su trabajo trata sobre la constitución de las primeras unidades aéreas de la Escuela de Aviación Militar, en Campo dos Afonsos, y su trayectoria en la década de 1920. El establecimiento del Grupo de Escuadrillas de Aviación en Río Grande del Sur jugó un destacado papel estratégico en la frontera con la entonces rival sudamericana Argentina.

El manuscrito de Giovanna Bernardes Ferreira, coronel Bruno da Silva Suhett y Carlos César de Castro Deonísio aporta un destacado análisis sobre la Base Industrial de Defensa (BID).

Los autores delimitan el año 2000 como fecha inicial para evaluar la posición de Brasil en el mercado mundial. A su vez, el artículo del teniente Eduardo Alves de Oliveira muestra que la seguridad de vuelo representa uno de los componentes esenciales del medio aeronáutico, en especial cuando se trata de los procedimientos para la elaboración de informes. El aumento tecnológico de los últimos tiempos implicaría el uso de nuevos medios de comunicación digital con el fin de agilizar las debidas acciones.

Diversas son las posibilidades de abordaje de aspectos del poder aeroespacial, sean análisis de sus partes constituyentes y su relación con el ambiente internacional, como la industria de defensa, o un análisis histórico del papel de unidades aéreas posicionadas en la frontera meridional brasileña. Esa faceta del poder nacional va más allá de los aspectos operacionales, comprendiendo también la preocupación con una mejor instrucción para los futuros comandantes de la Aeronáutica, o con la seguridad en las actividades aéreas.

¡Deseamos una buena lectura a nuestros lectores!

Profesor Doctor Bruno de Melo Oliveira
Redactor Jefe de la Revista UNIFA

ENSINO SUPERIOR MILITAR: um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem diante de um novo cenário de ensino na AFA

MILITARY HIGHER EDUCATION: a feasibility study on the adoption of active learning methodologies in face of a new teaching scenario at AFA

ENSEÑANZA SUPERIOR MILITAR: una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje delante de un nuevo escenario de enseñanza en la AFA

Maria Estela Ferreira do Nascimento¹

RESUMO

Este artigo trata de um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior militar da Academia da Força Aérea(AFA), pois o isolamento social, causado pela pandemia, exigiu adaptações urgentes no processo de ensino-aprendizagem. Partindo da aplicação de uma pesquisa composta por 178 cadetes do 2º, 3º e 4º. esquadrões e por 38 docentes que ministraram disciplinas do campo geral no 1º semestre de 2021, via *Google forms* e *Whatsapp*, o método de delineamento adotado foi uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. Os resultados mostraram que as mudanças no ensino superior militar vêm ocorrendo de forma moderada, exigindo adaptações urgentes dos alunos, no processo de ensino-aprendizagem da AFA, para que este continue *on-line* e seja cumprido o calendário acadêmico. Porém serão necessários investimentos tecnológicos em infraestrutura e em capacitação profissional para que avanços significativos ocorram. A adoção de metodologias ativas, somadas aos métodos tradicionais já utilizados, gerarão mais engajamento dos cadetes, para tanto devem ser identificados os estilos de aprendizagem predominantes, tanto entre os cadetes quanto entre os docentes, pois permitirá ter uma noção da forma como eles interagem com o ambiente de aprendizado ao ensino praticado. O ensino superior militar da AFA está mudando e

existe viabilidade para avançar nas ações sobre as metodologias ativas de aprendizagem. Dessa forma, espera-se que esse estudo possa contribuir para avançar as ações já em andamento na Divisão de Ensino da AFA, de forma prática e aplicável.

Palavras-chave: Ensino Superior Militar; Ensino-Aprendizagem; Metodologias ativas.

ABSTRACT

This article is about the viability of using active teaching methodologies in the military higher education at AFA (The Brazilian Air Force Academy). The social isolation, a consequence of the pandemic, has been requiring urgent adaptations in the teaching and learning process. This study is based on a research application composed by 178 cadets from the 2nd, 3rd and 4th Squadron and by 38 professors who taught general field disciplines during the 1st semester of 2021, via Google forms and WhatsApp. It was adopted a bibliographic method research and a field research. The results could show that the changes in the higher education have been happening in a moderated way, demanding urgent adaptations in the teaching-learning process from AFA, to continue the development of online classes and accomplish the academic calendar. Although, it will be necessary many technological investments,

I. Academia da Força Aérea (AFA) – Pirassununga/SP – Brasil. Doutorado em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: mariaestela519@gmail.com

Recebido: 18/11/2021

Aceito: 09/03/2022

for instance, the infrastructure and professional training, aiming significant advances. The adoption of active methods added to traditional methods which had already been used, will generate greater engagement of the cadets, therefore, it is necessary to identify the cadets' predominant learning styles to realize how is the interaction among the cadets' learning context and the teachers' teaching context. The Military Higher Education at AFA has been changed and there is viability to advance in the actions which can improve the active methodologies. In this way, this study aims to contribute to advanced actions which have been happening at AFA's Teaching Division, in a practical and applicable way.

Keywords: *Military Higher Education; Teaching and Learning; Active Methodologies.*

RESUMEN

Este artículo trata de una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje en la enseñanza superior militar de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), pues el aislamiento social, causado por la pandemia, exigió adaptaciones urgentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de la aplicación de una encuesta compuesta por 178 cadetes del 2º, 3º. Y 4º escuadrones y por 38 docentes que ministraron asignaturas del campo general en el 1er semestre de 2021, vía Google forms y WhatsApp, el método de delineamiento adoptado fue una investigación bibliográfica y una investigación de campo. Los resultados mostraron que los cambios en la enseñanza superior militar vienen sucediendo de manera moderada, y exigen adaptaciones urgentes de los alumnos, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la AFA, para que este siga en línea y sea cumplido el calendario académico. Pero serán necesarias inversiones tecnológicas en infraestructura y en capacitación profesional para que los avances significativos ocurran. La adopción de metodologías activas, sumadas a los métodos tradicionales ya utilizados, generarán más participación de los cadetes, para tanto deben ser identificados los estilos de aprendizaje predominantes, tanto entre los cadetes como entre los docentes, pues permitirá tener una noción de la manera como ellos interactúan con el ambiente de aprendizaje a la enseñanza practicada. La enseñanza superior militar de la AFA está cambiando y existe viabilidad para avanzar en las acciones sobre las metodologías activas de aprendizaje. De esa manera, se espera que este estudio pueda contribuir para avanzar las acciones ya en marcha en la División de Enseñanza de la AFA, de manera práctica y aplicable.

Palabras clave: *Enseñanza Superior Militar; Enseñanza Aprendizaje; Metodologías Activas.*

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é fruto de uma pesquisa teórica e de campo iniciada antes e concluído durante a pandemia de Covid-19, motivo por que sofreu algumas adaptações ao longo do seu desenvolvimento.

Há um ano e meio falava-se do impacto da Educação 4.0 no ensino superior militar da Força Aérea Brasileira e vislumbrava-se a possibilidade de ampliar a utilização das metodologias ativas para apoio aos docentes, com o intuito de atender demandas pedagógicas específicas do processo de aprendizagem dos cadetes da AFA.

Na análise do impacto da Educação 4.0 no ensino superior militar da Força Aérea Brasileira, um dos pontos de reflexão remetia ao fato de que a tecnologia, a médio e longo prazos, levaria o ensino tradicional a mudanças estruturais profundas, reforçando, cada vez mais, a utilização do ensino híbrido: parte presencial, parte a distância.

Nesse período, surgiu a pandemia de Covid-19 e diante dela foi necessário antecipar ações antes previstas para um futuro próximo. A pandemia levou escolas e universidades em todo o Brasil a lidarem com suas limitações e dificuldades no ensino, um deles de caráter tecnológico e isso não diferiu na Academia da Força Aérea Brasileira. Ajustes e adaptações foram necessários, para fazerem frente às exigências do ensino a distância (EaD), em caráter de urgência, tornando possível a conclusão do calendário acadêmico e a garantia da formação militar e acadêmica dos cadetes.

Nesse contexto, o processo de ensino-aprendizagem sofreu alterações em sua aplicação, levando todos os envolvidos - a Divisão de Ensino da AFA, os docentes e os cadetes - a um engajamento maior na execução e no cumprimento da missão.

Considerando que universidades de todo o país tiveram de fechar ou adotar o ensino *on-line* ou remoto, salienta-se que os esforços realizados pela AFA atenderam a sua necessidade, mesmo com as limitações tecnológicas existentes no acesso e na interação com os conteúdos ministrados.

A necessidade de aperfeiçoamento profissional vinha sendo questionada no ensino superior militar e despertava interesse por parte de todos os envolvidos na reavaliação das estratégias metodológicas em uso e busca de novas abordagens. Por ter ocorrido uma reestruturação no ensino superior militar, esses fatos aceleraram a busca por mais inovação e pela revisão de vários paradigmas necessários para fazer frente a essas novas demandas.

A pandemia mudou o mundo e antecipou a revolução tecnológica, que acelerou seus impactos antes previstos

para acontecerem a longo prazo e alterou a maneira de pensarmos e conduzirmos a educação no ensino superior militar da AFA. Assim sendo, esta pesquisa, veio ao encontro de uma expectativa, que é geral hoje no ensino superior militar por todos os envolvidos na educação acadêmica dos cadetes da aeronáutica - inovar e promover mudanças e melhorias no processo.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa visou realizar um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior militar da AFA, diante de um novo cenário. Foram realizadas pesquisas bibliográficas e de campo com docentes que ministraram disciplinas no campo geral, no 2.º, 3.º e 4.º esquadrões, no 1.º semestre de 2021, com os cadetes que cursaram essas disciplinas.

Este estudo contribuirá para avançar ações em andamento na Divisão de Ensino (DE), de forma prática e aplicável, podendo ser um ponto de partida para futuros debates que estão alinhados às necessidades dos sujeitos desse processo - os docentes e os cadetes envolvidos na pesquisa.

2 ENSINO SUPERIOR: PERSPECTIVAS TEÓRICAS E PRÁTICAS NO ENSINO SUPERIOR

De acordo com Debal (2020), a educação brasileira raramente vivenciou processos de inovação, pois os modelos brasileiros usavam como referência os de países europeus economicamente desenvolvidos, indicando descaso e falta de prioridade na promoção de processos educativos inovadores.

Para o autor, os pilares da educação de nível superior no Brasil basearam-se na transmissão e na reprodução de conhecimentos historicamente construídos e repassados de geração em geração, durante várias décadas. O campo educacional brasileiro percebeu algumas perspectivas de melhoria na passagem da Monarquia à República, mesmo sem um projeto de educação.

Nas primeiras décadas do século XX, houve a intervenção do estado na escola. Era um espaço de defesa dos princípios republicanos, com o discurso de educação laica, pública e gratuita. Em seguida, assistimos à educação estatal, influência do regime militar com redemocratização do país, na década de 80, ocorreu o processo de reestruturação da educação básica brasileira, marcada especificamente, pela nova lei de diretrizes e Bases (LDB, 1996) e pelos parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) (DEBALD, 2020, p. 2).

Essa citação deixa claro o retardo no processo de reestruturação e inovação na educação, mostrando que, embora a mudança ocorra nessa área, seu ritmo é moderado. Fazendo um contraponto a essa

questão, Debal (2020) comenta que já na primeira década do século XXI percebem-se indícios de mudanças, pois foi marcada pela ampliação das vagas, pelo crescimento de instituições de ensino superior privadas e pela busca por novas formas de aprendizado.

A contemporaneidade não comporta mais a escola padronizada e compartimentada, o professor, centralizador do processo ensino-aprendizagem, o aluno, depósito de informação. Os planos educacionais, as paredes da sala de aula, a figura verticalizada do professor e o trabalho coadjuvante do estudante precisam ser impactados e transformados pela liberdade de emissão que a conexão generalizada e aberta promoveu, reconfigurando o tempo, o espaço e as formas de comunicação (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018, p. 17).

O mundo mudou muito nas últimas décadas devido à inovação tecnológica, com novos sistemas de comunicação e informação, aparelhos digitais móveis, internet etc. No século XXI, a rede mundial de computadores pulveriza informações e relações, levando a um repensar de vários paradigmas, em diversas áreas, entre elas na educação de ensino superior. O crescimento de instituições de nível superior, o avanço tecnológico, a mudança no perfil dos alunos, a busca por novas práticas de ensino para conter a evasão, entre outros motivos, geraram reflexões e buscas por diferentes formas de ensinar e aprender, em um repensar ao modelo docente tradicional.

Muitas das mudanças impulsionadas pela inovação tecnológica impactaram diretamente a forma como o ensino era conduzido em sala de aula, visto que o perfil dos alunos mudou. A tecnologia é uma das maiores responsáveis pela criação do perfil dos jovens. Os *millennials*, nascidos entre os anos de 1980 e 1995, e já envolvidos por tecnologias atuais, tendem a valorizar as metodologias ativas inovadoras de aprendizagem no ensino superior, pois começaram a ter espaço pelo entendimento de que as mudanças eram necessárias ao aperfeiçoamento do índice de permanência dos alunos nos cursos de graduação e melhoria da qualidade de sua aprendizagem.

Um número significativo de instituições de ensino superior resiste em promover mudanças em sua estrutura organizacional e curricular dos cursos que oferecem, visto que tal situação gera insegurança sobre as novas formas de pensar e de atuar em sala de aula. Nem sempre há disposição para assumir novos desafios, principalmente dos que envolvem mudanças, e recomeçar é complicado para docentes acostumados a realizarem a prática pedagógica da mesma forma por várias décadas. Portanto romper com contextos centralizados é desafiador, requer ousadia e, principalmente, coragem para promover transformações.

As instituições de ensino superior precisam modificar suas práticas pedagógicas, introduzindo inovações necessárias ao acompanhamento das mudanças no campo profissional. Percebe-se, assim, que uma mudança importante instaurou-se na educação do século XX, posto que houve o deslocamento do ensino para a aprendizagem, em que os currículos escolares passaram a focar a aprendizagem e a centralidade no processo de produção de conhecimentos por parte do estudante, ressaltando a importância de desenvolverem-se propostas pedagógicas que vão ao encontro dessas ações inovadoras para a promoção do aprendizado.

2.1 Ensino Superior Militar

No cenário apresentado sobre o ensino superior, está o ensino superior militar que vem buscando novas maneiras de pensar a respeito da formação dos cadetes de uma nova geração de jovens, os *millennials*, com um perfil mais proativo, apático ao ensino tradicional, e com anseios por formas inovadoras de aprender-se o conteúdo voltado para a sua formação acadêmica.

Se os desafios antes eram impactantes, com a pandemia tornaram-se maiores ainda, o que fez com que os elos envolvidos nesse processo tivessem de ser reinventados dentro da formação acadêmica e experiência profissional, além da necessidade de engajarem-se num processo de mudança.

Antes da pandemia, no Encontro Pedagógico do Ensino Superior Militar (EPESM), falava-se em Educação 4.0 como uma estratégia de metodologia ativa voltada para o ensino híbrido: presencial e à distância. Hoje, com certeza, temos de passar a falar em Educação 5.0, dando um *upgrade* a essa terminologia, frente aos novos cenários vividos.

Para tanto, muitas ações precisam ser implantadas, desde a inserção de múltiplos recursos, com os quais o aluno passa a viver a experiência de aprendizagem por projetos colaborativos, até a criação de plataformas *on-line*, mais modernas para o EaD, pois que, generalizando, acredita-se que a categoria de ensino adotado na AFA, ainda seja o tradicional (Educação 1.0) em que o aluno aprende com o professor, que se utiliza de livros, lousa, giz, etc., e é realizado em um local físico.

A visão da Educação 4.0 é consequência da Quarta Revolução Industrial, que gerou a fusão das tecnologias e integrou os domínios físicos, digitais e biológicos. Enquanto a primeira, a segunda e a terceira revoluções industriais tiveram seu marco, respectivamente, na mecanização, na eletricidade e na automação, a presente revolução é caracterizada pela grande velocidade, pela amplitude e pelos impactos causados, principalmente, pela inteligência artificial e pelo aumento na velocidade na transmissão de dados.

Percebe-se, portanto, que as tecnologias e os recursos educacionais possibilitam democratização e aproximação a todo o tipo de informação, o que leva a sociedade a um nível mais elevado de acesso ao conhecimento. O impacto de toda essa modernização no ensino superior militar, leva a Divisão de Ensino da AFA a implementar novas estratégias educacionais para que se gere um aprendizado mais colaborativo.

Levando o debate para o ensino da AFA, deve-se, em primeiro lugar, ressaltar que ele é fruto de uma educação militar, ou seja, voltado às necessidades da organização, dadas as especificidades desse tipo de formação. Portanto o cumprimento da missão dependerá de um planejamento pedagógico, alinhado ao Planejamento Estratégico do Ministério da Aeronáutica (PEMAER) e ao Planejamento Estratégico em Gestão de Pessoas, em que sejam consideradas todas as atividades que o oficial irá exercer ao longo de sua carreira.

Ter a clareza das competências exigidas do futuro oficial garantirá uma ascensão profissional alinhada ao perfil ideal previsto. Segundo Zarifian (2001), garantirá uma capacidade de recompor-se novas situações que envolvem o contexto em que esse profissional militar realizará seu trabalho. O desenvolvimento de competências está ligado à capacidade de aprendizagem diante de experiências em aprender a enfrentar novos desafios: o aprender a aprender. Dessa forma, deve-se fazer refletir o ensino e a aprendizagem em todas as etapas do processo, considerando-se os fatores internos e externos que afetam o cenário militar e geram mudanças no perfil de recursos humanos formados pela FAB.

3 O ENSINO HÍBRIDO E AS METODOLOGIAS ATIVAS

3.1 Ensino Híbrido (*Blended Learning*)

Uma grande tendência do ensino superior e do ensino superior militar é o ensino híbrido, que significa misturado, mesclado, *blended*, e que tem oportunizado o início de um diálogo nas instituições de ensino superior, aproximando estudantes das ferramentas tecnológicas, de ambientes de aprendizagem diversos e de uma educação personalizada, mais adequada ao espaço, tempo e necessidade dos alunos.

Essa perspectiva híbrida prevê o planejamento de uma aula que contemple questões presenciais e propostas simultaneamente. Na proposta *blended*, o ensino pode ocorrer em sala de aula, em casa ou em qualquer outro local e envolver diferentes estratégias e ferramentas virtuais ou não, formais ou informais, simultaneamente.

A tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital, um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. (SOUZA, 2018 *apud* NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018, p. 48).

O ensino superior é cada vez mais híbrido, por não acontecer apenas no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais, é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola. Pode-se dizer que o ensino à distância que tem ocorrido na AFA, devido ao isolamento social gerado pela pandemia, criou o cenário adequado para abrir espaço para esse debate.

Segundo Moran (2018), a educação híbrida acontece quando se integram várias áreas do conhecimento, seja no modelo disciplinar ou não. Pode ser um currículo mais flexível, que planeje o que é básico e fundamental para todos e permita, em simultâneo, caminhos personalizados para atender as necessidades de cada aluno. O híbrido acrescenta também a integração dos momentos e atividades presenciais e os digitais. Pode-se trabalhar com aulas por materiais e atividades tradicionais do dia a dia e por meios digitais, sempre de forma dinâmica e integrada.

Ainda segundo Moran, a educação sempre foi híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora com a mobilidade e conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo é um ecossistema mais aberto e criativo. Pode-se ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado.

De acordo com (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), pesquisas recentes apontaram que, com base na Taxonomia de Bloom, criada por Benjamim S. Bloom na década de 1950, os indivíduos aprendem apenas 20% do que leem e ouvem, mas conseguem aprender muito, se realizam ações práticas. Trazida essa questão para a realidade do ensino superior militar, quanto mais aproximarmos o conhecimento adquirido pelo cadete das experiências, vivências e realidades práticas adquiridas em seu processo de ensino-aprendizagem na Divisão de Ensino, do Corpo de Cadetes, do Esquadrão de Instrução Aérea (EIA), etc., maiores serão as hipóteses de eles absorverem

informações nos mais elevados níveis de cognição. Deve haver um empoderamento do cadete em seu processo de ensino. Para isso, as metodologias ativas são cruciais, pois oportunizam que o cadete seja parte e o grande responsável por sua aprendizagem e o ensino híbrido pode favorecer a concretização de tudo isso.

Moran (2013) destaca que muitas instituições de ensino buscam novos caminhos com currículos mais flexíveis, mais centrados, em que os alunos aprendam a integrar conhecimentos mais amplos, valores, projetos de vida com problemas reais, desafios relevantes, jogos, atividades e leituras individuais e em grupo, presenciais e digitais, e isso está ocorrendo na Academia da Força Área Brasileira.

3.2 Metodologias Ativas

A vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos. A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e de competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas, com movimentos, tempos e desenhos diferentes que se integram como mosaicos dinâmicos com diversas ênfases, frutos das interações pessoais, sociais e culturais.

Aprendemos o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que estamos. De acordo com Bacich e Moran (2018) os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. Aprende-se de muitas maneiras, com diversas técnicas e procedimentos mais ou menos eficazes para alcance dos objetos desejados.

A aprendizagem ativa aumenta nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-se a situações modernas inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes. “As metodologias ativas são caminhos para avançar no conhecimento profundo, nas competências socioemocionais e em novas práticas” (BACICH; MORAN, 2018, p. 21).

Conforme Neves, Mercanti e Lima (2018), metodologias ativas de aprendizagem são mecanismos didáticos que colocam o aluno direta e ativamente no centro do processo de aquisição do conhecimento, pois concentram o ensino e a aprendizagem no fazer para aprofundar o saber. Professores e alunos se envolvem num processo

de busca, localização e utilização de informações relevantes para o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com eles a aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à nossa vida, aos nossos projetos e expectativas. Levando esse raciocínio para o meio militar, se o cadete percebe que o aprendido ajuda-o a viver melhor, de uma forma direta ou indireta, ele se envolve mais, ou seja, trata-se de uma mudança no campo da didática com o deslocamento do ensino para a aprendizagem, impactando na prática docente e na forma como o cadete adquire o seu conhecimento e processa o seu aprendizado.

Segundo Souza (2018 *apud* NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), a nova pedagogia, em oposição à pedagogia tradicional, encontrou nas novas tecnologias da informação e da comunicação um elo de fortalecimento para as metodologias ativas, com o deslocamento da ênfase do ensino para a aprendizagem.

As metodologias ativas contribuem para a formação dos estudantes, mas também desafiam os docentes a romperem com os métodos tradicionais e a mudarem sua postura em relação à aprendizagem, visto que estudantes e docentes são sujeitos ativos e a parceria produz conhecimentos.

Os benefícios resultantes do uso das tecnologias ativas são potencializados em relação à metodologia tradicional de ensino, focada praticamente no monólogo do professor dentro da sala de aula. Além disso, elas aprofundam os conhecimentos; estimulam a comunicação; ampliam a capacidade de ouvir a outra pessoa falar; estimulam os trabalhos de equipes; desenvolvem a motivação individual e coletiva; diversificam os estilos individuais de aprendizagem.

O sucesso do ensino-aprendizagem por meio das metodologias ativas só se faz com o pleno engajamento de professores e alunos nas atividades propostas. Além disso, os métodos utilizados devem contemplar os diversos estilos de aprendizagem, presentes na sala de aula, tanto por parte dos docentes, como por parte dos alunos.

3.2.1 Modalidades de Metodologias Ativas

Atualmente existem várias modalidades de metodologias ativas presentes no processo de ensino-aprendizagem na graduação. Pretende-se aqui apresentar o conceito de apenas algumas delas que se destacam em sua utilização, com o propósito de enaltecer a importância de sua aplicação no ensino atualmente, lembrando que, para promover a aprendizagem significativa, faz-se necessário o envolvimento do aluno por metodologias que lhe deem protagonismo da sua aquisição de conhecimento.

As metodologias ativas a seguir permitem o desenvolvimento de senso crítico, a aquisição de competências que associam o conhecimento do aluno às transformações do mundo real. São ferramentas que criam caminhos que permitem instalar o aluno no centro de sua própria formação profissional, fortalecendo o conhecimento por meio da mediação e acompanhamento do docente. Eis algumas delas:

a) Mídia social como recurso pedagógico: de acordo com Souza (2018 *apud* NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018): a educação mediada pelas tecnologias digitais se apresenta como fator de grande importância. O *Facebook* figura entre as mídias sociais com mais adesão dos indivíduos de várias camadas socioeconômicas nos séculos XX e XXI, seja para fins de contato, relacionamento, seja para atendimento a questões institucionais mais abrangentes, como informação, comunicação, divulgação e educação. É uma ferramenta de potencial meio auxiliar no processo de ensino - aprendizagem para desenvolver conteúdos, pois ultrapassam as fronteiras da sala de aula e dos horários oficiais de estudo na instituição. Outras mídias sociais que devem ser citadas como importantes para o processo de ensino-aprendizagem são: *YouTube*, e-portfólio, *Instagram*, plataforma digital, etc.

b) Jogos educacionais: de acordo com Neves, Mercanti, Lima (2018), quando bem planejados e bem aplicados, os jogos educacionais favorecem a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades de maneira agradável. Instigam a vontade de superação, dinamizam a tarefa de aprender, tornando-se menos estressantes, despertam maior interesse e participação dos alunos em sala de aula e geram mais participação entre eles. Como recurso pedagógico, trazem muitas vantagens para o processo de ensino-aprendizagem e constituem-se em ferramentas instrucionais eficientes. O ensino de conteúdo por meio de jogos educacionais desempenha um papel importante para o desenvolvimento do aluno, promovendo a iniciativa pessoal e de grupo e a solidariedade, além de constituir-se em um poderoso elemento de motivação no ambiente de aprendizagem. Criam oportunidades de aprendizagem de forma divertida, não só por conceitos e conteúdos tradicionais, mas também por desenvolvimento do pensamento lógico. Têm estreita relação com a construção do conhecimento, possuem efetiva influência como instrumento incentivador e motivador.

c) Gamificação: do inglês *gamification*, é o uso de mecânicas e características de jogos para engajar, motivar comportamentos e facilitar o aprendizado de pessoas em situações reais, tornando mais acessíveis conteúdos densos,

normalmente não associado a jogos. Desenvolver novas formas de engajar os participantes em treinamentos ou atividades educacionais é sempre um desafio para qualquer empresa ou instituição de ensino. Seu diferencial é despertar engajamento do público e facilitar a mensuração dos resultados da ação. Para Carvalho *et. al.* (2018 *apud* NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), no contexto educacional surge como uma grande contribuição para o processo de ensino-aprendizagem, problematizada de maneira lúdica e prazerosa e com possibilidades de modificar as relações dentro e fora da sala de aula.

d) Aprendizagem baseada em problemas: do inglês *Problem Based Learning* (PBL), é um mecanismo didático que coloca o aluno direta e ativamente no centro da aquisição do conhecimento, pois concentra a aprendizagem na busca do conhecimento autônomo, estimula a convivência cooperativa entre membros dos grupos PBL e induz o aluno a adquirir independência na tomada de decisões. Promove a retenção de conhecimentos duradouros e fundamentais para a redução de problemas reais da vida profissionais. (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018).

e) Aprendizagem baseada em projetos: é uma metodologia ativa que utiliza atividades em grupo focado em capturar a atenção dos alunos por problemas reais. Os alunos se tornam os protagonistas do seu próprio aprendizado por meio de projetos inovadores. O objetivo de ensino é alcançar muito aprendizado com pesquisas profundas e atividades práticas, sendo essas as responsáveis pelo desenvolvimento e o desempenho do aluno.

f) Sala de aula invertida: conhecida como *flipped classroom*, é a organização invertida da sala de aula. De acordo com Higashi e Pereira (2020 *apud* DEBALD, 2020), existe um estudo prévio de conteúdo que será abordado e o tempo utilizado em sala de aula se transforma em atividades dinâmicas, com trocas de experiências e diferentes olhares da temática, o que contribui para o protagonismo estudantil, pois a construção do conhecimento ocorre por características, interesses e estilos de aprendizagem individuais.

g) Storytelling: por significar, em português, narração, é a capacidade de transmitir conteúdo mediante enredo elaborado e de narrativa envolvente, usando palavras e recursos audiovisuais. O grande diferencial é o formato e recursos utilizados, ou seja, a multimodalidade presente, que agrega diferentes recursos de mídias, para tornar a história mais dinâmica. A técnica já é aplicada em diversos meios e canais, como na música, TV, teatro, literatura, jornalismo e agora está presente mais fortemente no *marketing* digital. Algumas características desses vídeos são os diálogos realistas, a interatividade, o sentimentalismo exposto e a narrativa de uma história com coesão e coerência.

h) Design Thinking: é uma metodologia utilizada para oferecer produtos e serviços conforme a real necessidade dos clientes. Ela é cada vez mais utilizada por empresas que desejam aperfeiçoar seus serviços de forma simples, ágil e bem planejada, uma vez que ela aproveita características de um profissional de *designer* como sua forma de pensamento, potencial criativo e empatia em todo o negócio e não apenas na criação de um só produto. É uma abordagem de pensamento crítico e criativo que possibilita gerar e organizar ideias e, assim, encontrar soluções para os problemas enfrentados pela organização.

i) Aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning - PBL*): aposta na construção de conhecimento mediante um trabalho longo de investigação que responda a uma pergunta complexa, problema ou desafio. A partir dessa questão inicial, os alunos se envolvem em um processo de pesquisa, elaboração de hipóteses, busca por recursos e aplicação prática da informação, até chegar em uma solução ou produto. Tem a ver diretamente com a exploração do contexto, a comunicação entre pares e a criação com base no conhecimento. É especialmente na etapa final, a produção de resultados, que a tecnologia enriquece o processo: os alunos podem organizar suas descobertas em formato multimídia, usando gráficos e tabelas, vídeos, aplicativos, ferramentas.

j) Aprendizagem baseada em vídeos (*Video Based Learning - VBL*): concentra-se em produzir práticas que modifiquem a passividade dos vídeos tradicionais para outros com alta dose de interação, qualifica a interação com os estudantes, é de fácil acesso, intuitiva e pode ser combinada com outras práticas. Como recurso pedagógico, portanto, os vídeos são produzidos em um formato que estimula a interação por intermédio de textos e animações com infográficos, cenários e esclarecimentos de conceitos por meio do *storytelling*, embora outras narrativas visuais e textuais também possam ser adotadas.

k) Aprendizagem baseada em times (*Team Based Learning - TBL*): procura criar oportunidades e obter os benefícios do trabalho em equipe, pela utilização de pequenos grupos de aprendizagem. Uma de suas características diz respeito ao fato de os alunos envolvidos nos grupos não se prepararem previamente para as aulas, uma vez que podem ser lançados desafios para os grupos antes, durante ou após as aulas. Além disso, é importante ressaltar que não há necessidade de os estudantes possuírem conhecimento prévio sobre trabalho em equipe, dado que serão submetidos a atividades que farão com que desenvolvam essas habilidades de forma intrínseca.

l) Mapa conceitual: é uma estrutura gráfica que ajuda a organizar ideias, conceitos e informações de

modo esquematizado, onde o conteúdo é classificado e hierarquizado de modo a auxiliar na compreensão do indivíduo que o analisa. Deve ser construído de modo a apresentar as principais ideias e suas relações existentes para tornar visível o contexto do tema abordado. A partir de uma representação gráfica ilustrativa, o mapa conceitual deve criar ligações entre os diferentes assuntos que fazem parte de determinado conhecimento.

Para Bacich e Moran (2018) as metodologias ativas são caminhos para avançar no conhecimento profundo, nas competências socioemocionais e em novas práticas. A aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à vida, aos nossos projetos e expectativas. Se o estudante percebe que o aprendizado ajuda-o a viver melhor, de uma forma direta ou indireta envolve-se mais.

Gradativamente, o ensino superior está migrando para modelos mais centrados em aprender ativamente com problemas reais, desafios relevantes, jogos, atividades e leituras, ênfase em valores, combinando tempos individuais e tempos coletivos, projetos pessoais de vida e de aprendizagem e projetos em grupo. Isso exige uma reconfiguração do currículo, da participação dos docentes, da organização das atividades didáticas, da organização dos espaços e tempos.

Os resultados não são fruto de um esforço individual, e sim de um esforço coletivo, partindo de um diagnóstico realista na busca de um caminho que viabilize mudanças de curto, médio e longo prazos de um currículo adaptado às necessidades dos alunos, agregando a isso o uso dos seus projetos de vida, das metodologias ativas, dos modelos híbridos e das tecnologias digitais. Ou seja, são várias as ações necessárias para o cumprimento da missão.

4 ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Não basta refletir sobre o ensino superior e suas novas formas de ensinar e aprender, faz-se necessário analisar também as diferentes modalidades de aprendizagem existentes no perfil do estudante. Dessa forma, para compreender esse processo, considerou-se importante escrever sobre duas abordagens que indicam diferentes estilos de aprendizagem. Conhecer e identificar o estilo de aprendizagem do estudante facilitará a apresentação dos conteúdos do currículo, considerada a forma como os estudantes aprendem, bem como sua interação no processo de ensino-aprendizagem na ampliação das possibilidades de uma aprendizagem significativa.

Assim sendo, foram apresentadas duas abordagens: a de Kolb (1984) sobre os estilos de aprendizagem e a de

Fleming (2001) sobre o método VARK, proposto pela primeira vez em 1992.

Iniciando a abordagem de Kolb (1984), existem diversas maneiras de classificar seus estilos de aprendizagem. Ele classificou esses estilos a partir da teoria de aprendizagem experiencial, que parte da premissa de que o aprendizado ocorre quando as experiências são transformadas em conhecimento. A forma como os adultos percebem e processam a realidade influencia diretamente o modo como eles aprendem.

Para Kolb os adultos aprendem de diferentes formas, dependendo do modo como as experiências são sentidas e entendidas. O princípio básico de sua teoria parte de um modelo sobre de estilos de aprendizagem, que divide o ciclo de aprendizagem em quatro estágios: da experiência concreta, da observação reflexiva, da conceitualização abstrata e da experimentação ativa.

Experiências concretas funcionam como fontes para a criação de observações e reflexões integradas em conceitos abstratos, os quais se transformam em ações posteriormente testadas de forma ativa, produzindo assim novas experiências. Complementar à sua visão, pode-se citar Novaes (1986, p. 21), que afirma.

“... o processo educativo apoia-se, basicamente, em experiências de vida, pressupondo relação constante entre realidade e ação”.

A experiência concreta envolve as infinitas situações pelas quais os alunos passam e funcionam como fontes para a criação de observações e reflexões. Após as experiências serem sentidas e observadas, elas são pensadas e integradas em conceitos abstratos, os quais se transformam em ações testadas de forma ativa, produzindo assim novas experiências. Pode-se dizer que, ao desenvolver uma atividade em sala de aula, seja ela qual for, o aluno adulto irá absorver novas experiências concretas, tendendo a tratar as situações mais em observações e sentimentos ao que com numa abordagem teórica e sistemática.

Assim, o ciclo inicia novamente, considerando que a situação ideal seria aquela em que, durante o processo de aprendizagem, as pessoas passassem por todos os estágios do ciclo de forma contínua, embora algumas pessoas tenham preferência por um determinado estágio, indicando assim seu estilo de aprendizagem predominante.

Na observação reflexiva o aluno começa a pensar e a refletir sobre a atividade que desenvolveu. Quais foram seus sentimentos e emoções, se houve um desentendimento, porque se deu, como se comportou

e como outros se comportaram. Os alunos estão envolvidos em observar, revendo e refletindo sobre a experiência concreta do estágio anterior. As reflexões e observações neste estágio não incluem necessariamente realizar alguma ação.

Na conceituação abstrata, os alunos se desenvolvem e agem no domínio cognitivo da situação, usando teorias, hipóteses e raciocínio lógico para modelar e explicar os eventos. O aprendizado situacional da etapa anterior, centrado no momento de uma experiência, pode ser ampliado em um grande aprendizado. Esse é o momento em que o aluno passa a pensar de forma lógica e sistemática. O entendimento é baseado na compreensão intelectual de uma situação, com alto nível de abstração.

Na experimentação ativa os alunos estão envolvidos em atividades de planejamento, experimentando experiências que envolvem mudança de situações e usando teorias para tomar decisões e resolver problemas. É o momento de colocar a teoria em prática, buscando exercitar o aprendizado de forma ativa e gastar o tempo com experimentações, influenciando e mudando variáveis em diversas situações.

Do ciclo de aprendizagem experiencial, surgem quatro estilos de aprendizagem, sendo eles:

a) Divergente: normalmente são pessoas que veem as situações por diferentes pontos de vista, o que lhes confere grande capacidade de imaginação e criatividade. Apreciam a criação de ideias e são mais emocionais. Suas preferências de aprendizagem incluem: *brainstorm*, trabalhos em grupo e *feedback* personalizado. Têm como pontos fortes a criatividade e a imaginação. Recebem este nome por serem bons em situações que necessitem gerar uma variedade de ideias e implicações alternativas.

b) Assimilador: estes indivíduos preferem teorias e raciocínio indutivo a aplicações práticas. Gostam de analisar as informações e organizá-las de forma lógica e integrada. Preocupam-se mais com ideias e conceitos abstratos do que com as pessoas. Preferem aprender com: leituras, palestras e exploração de modelos analíticos. São fortes na criação de modelos teóricos e raciocínio indutivo, não focando no uso prático de teorias.

c) Convergente: buscam a aplicação prática das ideias, a resolução de problemas e tomada de decisões. Preferem desenvolver as tarefas técnicas e específicas a resolver questões interpessoais. As simulações, experiências em laboratórios, aplicações claras ao mundo real e os testes objetivos são as preferências de aprendizagem. Destacam-se na resolução de problemas, tomada de decisões e aplicação prática de ideias. Utilizam raciocínio dedutivo e recebem este

nome porque trabalham melhor em situações em que há uma só solução a uma pergunta ou problema.

d) Acomodado: aprendem melhor com vivências ao invés de uma abordagem teórica, gostam de desafios e novas experiências em que precisem adaptar-se e preferem confiar nas pessoas e nos sentimentos a acreditar em análises lógicas e técnicas. Preferem aprender com trabalhos de campo, atividades práticas e *roleplayings* (desempenho de papéis). Geralmente assumem riscos e resolvem problemas de uma maneira intuitiva e em uma abordagem de tentativa e erro.

Outra abordagem é a de Fleming (2001) sobre o estilo de aprendizagem identificado pelo teste VARK. Esse questionário foi desenvolvido para haver uma interação sobre a aprendizagem, professor-aluno, mas também pode ser um catalisador para o desenvolvimento pessoal. Embora a maioria dos alunos apresente todas as modalidades sensoriais trabalhadas no VARK, quando ocorre a incorporação inconsciente de informação, muitos preferem utilizar-se de modalidades específicas.

Por meio destas dimensões e pensamentos, ele criou uma técnica de mapeamento de estilos de aprendizagem denominada VARK (*Visual, Aural-Read, Write and Kinesthetic*) (VARK-LEARN, 2012). Para ele o ser humano tem quatro canais de aprendizado, são eles:

a) Visual: as pessoas que aprendem melhor visualmente preferem as informações providas por demonstrações visuais e descrições. Elas gostam de utilizar listas para manter o raciocínio e organizar seus pensamentos. Costumam lembrar-se dos rostos das pessoas conhecidas, mas frequentemente esquecem os nomes delas. São distraídas pelos movimentos ou ações, porém, se houver algum distúrbio causado por sons, elas geralmente ignoram.

b) Auditivo: estes indivíduos aprendem pela audição, gostam de ser providos por instruções faladas. Preferem discussões e diálogos, além de solucionar problemas, verbalizando-os. Além disso, são facilmente distraídos por sons e preferem aprender com boa utilização da comunicação oral.

c) Leitura/escrita: estes indivíduos são tomadores de notas. Durante atividades, como palestras e leitura de materiais difíceis, as anotações são essenciais para eles. Frequentemente, desenham planos e esquemas para lembrar os conteúdos.

d) Cinestésico: pessoas com aprendizado cinestésico preferem aprender fazendo as tarefas por si só. Eles usualmente têm muita energia e gostam de utilizar o toque, o movimento e a interação com seu ambiente.

5 DESAFIO PARA OS CADETES E DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR MILITAR

5.1 Desafio para os cadetes

No ambiente educacional militar da FAB, professores e alunos pertencem, na maioria das vezes, a gerações diferentes. O professor, geralmente, tende a ser da geração “x” e os alunos; dos jovens *millennials*, ou seja, ambos tendem a buscar ou criar expectativas de ensino-aprendizagem associadas à aplicação de métodos e a vivências de aprendizagem típicas de cada geração.

Na AFA, provavelmente, o perfil do cadete desse esquadrão selecionado é aquele do nativo digital, portanto ele é imediatista e gosta de testar novas possibilidades e soluções, e o do professor, em sua maioria, é o do perfil “x”, ou até do “y”, ligado a uma visão tradicional de ensino. Isso significa que são muitos os obstáculos a superar, principalmente, para que o professor provoque novos desafios e organize roteiros personalizados de aprendizagem.

Com o volume de informações do mundo ligado em rede, os cadetes precisam desenvolver a habilidade de avaliar a importância de aprender-se algo. A virtualização permite a busca da informação onde quer que esteja, entretanto ela deve ser utilizada em prol de projetos pessoais e profissionais. Não basta ter acesso à informação, é fundamental saber o que fazer com ela.

A possibilidade de aprender em ambientes virtuais reconfigurou os caminhos delineados pelos cadetes para adquirir conhecimento. Os cadetes aprendem com o docente e com os livros, mas também no *Google*, em base de dados na biblioteca, em *blogs*, em sítios *web*, no *YouTube*, em conversas formais e informais, no *WhatsApp*, redes sociais, fóruns, *Skype*. Recebem e produzem informações em diversos espaços virtuais. Tais informações e conexões ampliam e enriquecem de modo significativo o processo de aprendizagem de cada indivíduo.

O novo contexto tecnológico faz com que os cadetes da AFA se relacionem com o mundo de forma diferente e busquem aprender fazendo com significado, já que não aprendem somente por estímulo e respostas, ação e reação, e sim por inúmeras possibilidades de aprendizagem que o mundo moderno apresenta.

O aprender, para estudantes, é algo pragmático, que envolve visão de aprender e significa exercitar, praticar, ver. O conhecimento prático, quando carente de reflexões, afasta-se do entender e se aproxima do saber. No entanto, é um saber que supre as necessidades imediatas e não proporciona o aprender com significado. (LIMA; CLAPIS, 2020 *apud* DEBALD, 2020, p. 44).

De acordo com (LIMA; CLAPIS, 2020 *apud* DEBALD, 2020) estudantes aprendem fazendo com significado, ou seja, desenvolvem um processo educativo relacionado ao contexto social, aos cenários, aos agentes envolvidos e ao conhecimento prévio do aprendiz. Significa dizer que o significado é construído e varia conforme suas finalidades. Trazendo para o meio militar significa que o conhecimento prévio do cadete serve de base para sua inclusão, compreensão e retenção de novos aprendizados, desde que, potencialmente, significativos ou relevantes para ele na aquisição de conhecimentos.

Assim, o desafio do cadete está atrelado ao do docente, pois, para que esse novo conhecimento adquira significado e se torne mais claro, criando mais interação, será necessário que o professor defina objetivos e estratégias de aprendizagem que demonstrem uma conexão com as necessidades do cadete, pois, quando a atividade proposta não está relacionada às finalidades correspondentes, conduz a um enfoque superficial, visto que a tarefa passa a ser vista como imposição externa, sem aderência com o contexto ligado à sua formação no quadro de carreira em que escolheu e atua. Faz-se necessária a criação de um bom vínculo entre cadete, docente e estratégias metodológicas.

Uma pessoa pode atravessar a vida repetindo práticas com grandes habilidades sem, entretanto, mostrar progressos significativos no conhecimento. Portanto, quando o sujeito reflete, ele motiva e extrapola a percepção dos sentidos fisiológicos, de modo que percebe, por meio do pensamento, diversos aspectos do mundo e do outro, indo em direção à aprendizagem potencialmente significativa. (SOUZA; LOPES; SILVA, 2013 *apud* DEBALD, 2020, p. 45).

O aprender fazendo, com significado, pautado na reflexão, envolverá, portanto, um constante questionamento por parte do cadete, pois ele deve a si perguntar: o que estou fazendo? Por que estou fazendo? Entender o ato de aprender ter significado.

5.2 Desafio para os docentes

A visão tradicional de ensino, em que o docente fala e o aluno ouve passivamente as informações, fazendo anotações em seu material, já não atende as expectativas de ensino de uma nova geração de estudantes. Nesse modelo, o estudante não se sente motivado para encarar 4 ou 5 anos de um estudo de graduação com ênfase em um ensino mais teórico que prático.

A segunda década do século XXI marca os avanços didáticos e metodológicos na concepção da aprendizagem estudantil, permeados, principalmente, por avanços tecnológicos e processos educativos práticos e experimentais. Ao mesmo tempo, esse avanço requer dos docentes novas posturas nas ações educativas, valorizando a problematização e a resolução de situações reais que desafiem os estudantes, mobilizando-os na construção da aprendizagem. (BERGONSI, 2020 apud DEBALD, 2020, p. 29).

De acordo com Debald (2020) o rompimento de práticas pedagógicas tradicionais é um dilema para os docentes, pois, em sua formação inicial e durante vários anos de sua atuação profissional, foram orientados por tal modalidade de educação. Ao serem desafiados a pensar diferente, enfrentam dificuldades, por isso as práticas inovadoras têm, geralmente, resultados apenas após algum tempo. A passagem de protagonismo no espaço da sala de aula modifica o perfil docente requerido em espaços inovadores de ensino superior.

A formação de uma equipe qualificada apresenta-se como um dos maiores desafios para promover mudanças nos processos educativos no nível superior, principalmente quando se busca inovar ou alterar as práticas pedagógicas. Assim, investir na formação de docentes e funcionários, além dos gestores, deve ser o primeiro passo para quem deseja promover mudanças no ensino superior.

O papel do professor hoje é muito mais amplo e complexo. Não está centrado só em transmitir informações de uma área específica; ele é principalmente *designer* de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos. (MORAN; BACICH, 2018, p. 21).

Onovo papel do educador frente a essas novas realidades é desenvolver projetos interdisciplinares por uma cultura *maker*, entender o seu papel e adaptar-se ao contexto atual, em que o ambiente de aprendizagem passa a acompanhar as inovações tecnológicas e a prática docente é ressignificada. Esse repensar, contudo, na forma de atuação docente depende de que instituições como a AFA invistam em encontros mensais para o debate sobre a busca de novos ambientes de aprendizagem, em cursos periódicos para os docentes das diferentes áreas, pois o perfil do professor, embora imprescindível, está em fase de transformação.

Embora o rompimento com as práticas pedagógicas tradicionais seja um dilema para os docentes da AFA, é questão de sobrevivência também. Para tanto, deve ser visto como um desafio ao pensar diferente para que não sejam rejeitados por suas turmas, nos esquadrões.

Nesse cenário, o docente precisa mudar sua atitude e buscar uma nova trajetória para que mudanças significativas possam surgir em sua forma de ensinar. A saída para isso é a busca pela formação continuada no uso de tecnologias ativas e metodologias ativas, e o rompimento de processos educacionais assentados na reprodução e na memorização para a construção de conhecimentos, mas para isso, além de um investimento profissional por parte do docente, faz se necessário um investimento institucional por parte da AFA.

Para Micheletto (2020 apud DEBALD, 2020), a atualidade requer um novo perfil de docente, qualificado e capaz de atuar em cenários que estão em transformação, pois sua nova função exige foco na aprendizagem e no conhecimento sobre as diversas maneiras de como se aprende nos cursos superiores, principalmente devido à infinidade de informações disponíveis virtualmente.

No meio militar, a nova prática docente está em processo de adaptação aos novos formatos de produção de conhecimentos por rompimento com a tradicional aula expositiva, com propostas de desafios e fazendo pensar, um contraponto em relação à reprodução e à memorização, formatos educativos vigentes no país.

Nesse ambiente, o processo de transformação na atuação do docente tem exigido, cada vez mais, um profissional com visão inovadora e relação horizontalizada com o cadete, estabelecendo novas formas de comunicação e colaborando para facilitar a sua aprendizagem com direção e motivação.

6 TRATO METODOLÓGICO

Para alcançar os resultados propostos, estudaram-se várias abordagens de metodologias ativas de aprendizagem. A pesquisa foi dividida em duas partes, uma de revisão de literatura e outra de campo, com os cadetes e professores envolvidos.

A ideia principal foi a de estudar estratégias de ensino para apoio aos docentes, em sala de aula, para atender as expectativas pedagógicas dessa geração, principalmente com relação às novas demandas do ensino à distância, e comparar as percepções dos docentes e dos cadetes sobre os métodos e estilos de aprendizagem adotados.

6.1 População de estudo: o público-alvo definido para este estudo é composto por docentes e cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira. A amostra foi composta por 178 cadetes do 2.º, 3.º e 4.º esquadrões e por 38 docentes que ministraram aula em disciplinas do campo geral, no 1.º semestre de 2021 para os cadetes desses esquadrões. Eis o quadro que indica as disciplinas dos docentes envolvidos na pesquisa, divididas por área.

Quadro 1 - Disciplinas dos docentes envolvidos na pesquisa por área.

ÁREA 1 (ciências exatas)	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 3
Pesquisa Operacional	Com. Institucional: 2A/B/C	Psicologia:2A/B/C	LIN1:/LIN3: 2C/D/F
Cálculo 1: 2A/B/C	Cont. e Orçamento: 2F	Hist.Militar Mundial: 2ª/B/C	LIN3:2A/B/C/E
Tecn. da Informação: 2ª/B/C	Controle e Auditoria: 4E	Economia: 3A/B/C	LIN1/LIN3: 2C/D/F
Introdução à Robótica: 2E/F		Microeconomia: 3E	LIN7: 4A/B/C/D/ E/F
Estat. e Probabilidade: 2E/F	Contabilidade e Finanças: 2E	Relações Internacionais: 3A/B/C	LIN7: 4C/D/E/F
Física Aplicada	Custos:3ª/B/F	Poder Aeroesp e IVR	
Química Aplicada: 2F	Gestão de Pessoas:2ª e 2C	Direito Geral: 2A/B/C	
Pesquisa Operacional: 4F	Gestão Op. E Processos: 3A/B/C	Metodologia: 3E/F	
Mecânica Geral: 3A/B/C	Gestão de Projetos		
Metodologia Científica 1	Log. e Gestão de Sup: 3A/B/C.		
Poder Aéreo Espacial IVR: 4A/B/C/D/E/F	Metodologia Científica 1: 3E/F		

Fonte: Banco de Dados da Pesquisa.

6.2 Instrumento de Pesquisa: a pesquisa ocorreu por meio digital, com a aplicação de questionário, via *Google Forms* e *Whats.App*. Foram elaboradas estas duas categorias de questionários.

- para os docentes: pelo *Google Forms* e composto por 13 questões fechadas;
- para os cadetes: pelo *Google Forms* e composto por 10 questões fechadas.

6.3 Análise dos resultados: todos os dados coletados foram tabulados, analisados e apresentados graficamente. A análise desses dados considerou a seguinte classificação:

- análise dos dados obtidos pelos docentes: por área;
- análise dos dados obtidos pelos cadetes: por esquadrão;
- comparação de alguns dados obtidos pelos docentes e pelos cadetes.

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na apresentação dos resultados, foram considerados, inicialmente, os dados obtidos das respostas dos docentes pesquisados e, posteriormente, os dados obtidos das respostas dos cadetes pesquisados e, finalmente, uma análise comparativa de algumas questões pesquisadas.

7.1 Resultados da tabulação da pesquisa dos docentes

A maioria dos respondentes foi de docentes civis concentrados na área das Ciências da Administração - Área 2.

Quanto à formação/especialização/pós-graduação *stricto sensu*, os docentes pesquisados revelaram um alto nível de formação acadêmica em suas áreas de atuação com grande participação em cursos, palestras, congressos, seminários, nos últimos 10 anos, sobre métodos de ensino-aprendizagem.

Percebe-se que os docentes das diferentes áreas pesquisadas têm buscado qualificação profissional em diferenciados métodos de ensino-aprendizagem, principalmente em metodologias ativas de aprendizagem, com destaque em participação em palestras, cursos e seminários em gamificação, sala de aula invertida, mapa conceitual *storytelling*, aprendizagem baseada em projetos, entre outros.

O corpo docente pesquisado possui grande experiência profissional, o que impacta positivamente o nível das aulas ministradas. Destaque na área 1, com 37% dos docentes com uma experiência que varia entre

20 e 25 anos. Nas demais áreas a maioria possui entre 35 e 40 anos de experiência.

Percebe-se que, mesmo antes da pandemia, os docentes pesquisados já vinham se modernizando em suas práticas pedagógicas em sala de aula, com adoção de metodologias ativas acrescidas aos métodos tradicionais já utilizados. Destaque na área 1 para a aplicação, em algumas disciplinas, da aprendizagem baseada em problemas. Na área 2, do uso da sala de aula invertida, na área 3 na aprendizagem baseada em times e no mapa conceitual, e na área 4, na aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em vídeos - VBL.

Observou-se que, durante a pandemia, os docentes pesquisados continuaram a adotar a mesma combinação de métodos antes utilizados, com o foco na modernização com adoção de práticas pedagógicas voltadas para metodologias ativas acrescidas aos métodos tradicionais já utilizados. Mantêm-se aqui os mesmos destaques para a área 1, na aplicação, em algumas disciplinas, da aprendizagem baseada em problemas; para a área 2, com o uso da sala de aula invertida; para a área 3, com a aprendizagem baseada em times e no mapa conceitual; para a área 4, a aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em vídeos - VBL.

Quanto às metodologias utilizadas nas aulas *on-line* com melhores resultados destaca-se a aula expositiva, com 66,3% de indicações, além dos exercícios específicos sobre a disciplina, trabalhos em grupo, seminários, estudos de caso, filmes e sala de aula invertida. É importante ressaltar que cada área possui suas especificidades, percebendo, por exemplo, na área 4, grande utilização de gamificação, aprendizagem baseada em vídeos, sala de aula invertida, além de exercícios específicos da disciplina.

Entre as dificuldades encontradas nas aulas *on-line*, destaque para problemas de tecnologia, com justificativas, tais como: queda de conexão da *internet*, problemas no som, falta de manutenção adequada de equipamento, tecnologia desatualizada, falta de recursos tecnológicos adequados e falhas de comunicação. Ressalta-se que os problemas de infraestrutura e comportamentais também identificados influenciavam muito o alcance dos objetivos propostos no processo de ensino-aprendizagem.

Na percepção dos docentes pesquisados, para a absorção do conteúdo, o perfil dos cadetes é o do convergente, visual, acomodado e assimilador, em sua maioria, lembrando as especificidades de cada disciplina quanto ao conteúdo e a identificação, mesmo que em porcentagem menor, de todos os estilos de aprendizagem pesquisados em todos os perfis apresentados.

Houve unanimidade em todas as áreas pesquisadas quanto às sugestões de ações de melhoria, com sugestões para investimentos em infraestrutura, tecnologia e em capacitação docente.

7.2 Resultados da tabulação da pesquisa dos cadetes

A maioria dos pesquisados concentra-se na área da aviação e no 3º Esquadrão. A faixa etária dos cadetes pesquisados está entre 17 e 25 anos.

O maior número de disciplinas pesquisadas está na área 1. Entre os métodos mais citados destacam-se a aula expositiva, seguida do trabalho em grupo; de exercícios específicos da disciplina; estudo de caso; seminários e aprendizagem baseada em problemas.

Antes da pandemia, observa-se que os métodos mais utilizados eram os aqui citados, incluído seminários, dinâmica de grupo, estudo dirigido e filmes.

Entre as metodologias adotadas pelos docentes, os cadetes mais gostaram de estudo de caso, filmes, aulas expositivas, exercícios específicos sobre a disciplina, dinâmica de grupo e trabalho em grupo. Nota-se que algumas metodologias ativas consideradas tendências na atualidade não estão entre as mais votadas, tais como, *Storytelling*, gamificação, sala de aula invertida, jogos, mapa conceitual, aprendizagem com base em times, aprendizagem com base em projetos e aprendizagem com base em problemas. Entre os três esquadrões pesquisados, houve unanimidade na indicação de problemas de ordem tecnológica e de infraestrutura como sendo uma das grandes dificuldades das aulas *on-line*.

Na percepção dos cadetes pesquisados, os perfis dominantes são o assimilador, o convergente, o visual e o acomodado, embora os demais perfis também tenham obtido muitas respostas.

Houve unanimidade de respostas nos três esquadrões quanto às contribuições da Divisão de Ensino para a adoção de novas metodologias dentro da AFA. São elas: oferecer cursos de capacitação, investir em tecnologia e melhorar a infraestrutura.

7.3 Análise comparativa dos resultados da tabulação da pesquisa dos docentes e dos cadetes

Percebe-se que, mesmo antes da pandemia, os docentes pesquisados já vinham se modernizando em suas práticas pedagógicas em sala de aula, com adoção de metodologias ativas (aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em times, mapa conceitual, aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em vídeos — VBL), acrescidas aos métodos tradicionais já utilizados.

Esses dados podem ser confirmados pelas respostas dos cadetes, que ressaltam, entre as práticas adotadas pelos docentes, métodos tradicionais e metodologias ativas, tais como: aulas expositivas, trabalho em grupo,

seminários, estudo de caso, exercícios sobre a disciplina, dinâmica de grupo, estudo dirigido, filmes e aprendizagem baseada em problemas.

Durante a pandemia os docentes pesquisados continuaram a adotar a mesma combinação de métodos antes utilizados, mantendo o foco na modernização com adoção de práticas pedagógicas voltadas para metodologias ativas acrescidas aos métodos tradicionais já utilizados.

Já a percepção dos cadetes é a de que a maioria dos métodos aplicados ainda segue a abordagem tradicional, o que indica uma tendência para o início da utilização de metodologias ativas de aprendizagem, com destaques para aula expositiva, trabalho em grupo, exercícios específicos da disciplina, estudo de caso, seminários e aprendizagem baseada em problemas.

Quanto às metodologias utilizadas nas aulas *on-line* com melhores resultados destaca-se a aula expositiva, com 66,3% de indicações, além dos exercícios específicos sobre a disciplina, trabalhos em grupo, seminários, estudos de caso, filmes e sala de aula invertida. Esse dado também se confirma nas respostas dos cadetes, que indicam, também, metodologias como estudo de caso, filmes, aulas expositivas, exercícios específicos sobre a disciplina, dinâmica de grupo e trabalho em grupo como as metodologias mais eficazes durante as aulas.

Algumas metodologias ativas consideradas tendências na atualidade não estão entre as mais votadas, tais como: *Storytelling*, gamificação, sala de aula invertida, jogos, mapa conceitual, aprendizagem baseada em times, aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, indicando possibilidades de inovação na didática do docente.

Entre as dificuldades encontradas nas aulas *on-line*, houve unanimidade por parte dos docentes e dos cadetes quanto aos problemas de tecnologia, com justificativas, tais como: queda de conexão da *internet*, problemas no som, falta de manutenção adequada de equipamento, tecnologia desatualizada, falta de recursos tecnológicos adequados e falhas de comunicação. Ressalta-se que os problemas de infraestrutura e comportamentais também identificados influenciam muito o alcance dos objetivos propostos no processo de ensino-aprendizagem.

Tanto os docentes quanto os cadetes pesquisados veem como perfis dominantes nos cadetes, para a absorção do conteúdo, os estilos do convergente, visual, acomodado e assimilador em sua grande maioria, embora numa ordem de porcentagem diferente. Enquanto a maior porcentagem ficou para o convergente entre os docentes, para os cadetes ficou o assimilador, ou seja, os docentes pesquisados acreditam que os cadetes absorvem melhor o conteúdo com aplicações práticas das ideias, na resolução de problemas e na tomada de decisões, enquanto

os cadetes acreditam que absorvem melhor o conteúdo com teorias e raciocínio indutivo e aplicações práticas. Além de entenderem, também, melhor com imagens, diagramas, desafios e novas experiências. Isso indica que existem várias possibilidades de adoção de metodologias ativas para o suprimento dessas necessidades, tais como: *design thinking*, aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning* - PBL), entre outros, e é necessária essa adequação visto que os demais perfis também obtiveram uma porcentagem de respostas.

Finalizando, pode-se dizer que houve unanimidade em todas as áreas pesquisadas quanto às sugestões de ações de melhoria em infraestrutura, tecnologia e capacitação docente, com vistas ao aperfeiçoamento na Divisão de Ensino e para que isso se reflita no aprendizado do cadete.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Romper com paradigmas tradicionais de ensino é um desafio, tanto para o docente quanto para o cadete, principalmente no ensino superior militar, pautado por uma rígida formação acadêmica. A proposta de adoção de metodologias ativas pode contribuir para a formação de um futuro oficial com domínio do conhecimento científico exigido pelas diretrizes do Perfil Profissional dos Oficiais da Aeronáutica (PPOA) e do Plano Estratégico da Força Aérea Brasileira (PEMAER).

Embora as mudanças no ensino superior militar venham ocorrendo em ritmo moderado, pode-se dizer que o ensino superior militar vive uma oportunidade para promover transformações na infraestrutura e, principalmente, na tecnologia, pois que, durante as aulas *on-line*, ocorreram quedas de conexão da *internet*, problemas com o som, falta de manutenção adequada de equipamento, tecnologia desatualizada, falta de recursos tecnológicos adequados e problemas de comunicação. Também foram apontados problemas de ordem comportamental, como desmotivação do cadete com os métodos de ensino, com a disciplina, problemas pessoais e de saúde.

A modernidade tem exigido mudanças para os docentes civis e militares do quadro de magistério da Academia da Força Aérea Brasileira, pois lhes cabe ousar em sala de aula, ultrapassando práticas enraizadas e utilizando recursos didáticos inovadores, alinhados aos seus estilos de aprendizagem e aos estilos de aprendizagem dos esquadrões para os quais ministram aulas. Os resultados da pesquisa mostraram que isso já ocorre na AFA, pois, no que se refere aos métodos de ensino, pode-se dizer que os docentes pesquisados já estão se modernizando em suas práticas pedagógicas, com metodologias ativas acrescidas aos métodos tradicionais já utilizados, tais

como: aulas expositivas, trabalho em grupo, seminários, estudo de caso, exercícios sobre a disciplina, dinâmica de grupo, estudo dirigido, filmes e aprendizagem baseada em problemas.

Observados os resultados da busca por qualificação profissional por parte dos pesquisados, esses dados ficam ainda mais evidentes, pois, nos últimos 10 anos, a maioria participou de cursos, palestras, congressos e seminários em ensino-aprendizagem. Além disso, possui essa maioria alto nível de formação acadêmica com mestrado, doutorado e pós-doutorado em sua área de formação e possui grande experiência profissional na docência do ensino superior.

Romper práticas pedagógicas tradicionais pode ser um dilema para um docente, pois a maioria, em vários anos de atuação profissional, trouxe consigo, enraizada, sua vivência profissional em métodos tradicionais de ensino e, ao ser desafiada a pensar diferente, enfrenta dificuldades, por isso as práticas inovadoras têm, em geral, resultados apenas após algum tempo. Embora inserir metodologias ativas seja um desafio, notam-se, por parte dos docentes civis e militares da AFA, atitudes proativas na busca por atualização de novos cenários de mudanças impostos pela educação 4.0 durante a pandemia e conforme as exigências requeridas pelo ensino superior militar.

A necessidade de transformação do método de ensino-aprendizagem é evidente, e, quanto maior a demora na aplicação das mudanças, maior o prejuízo para a formação profissional adequada do cadete. Trata-se de romper paradigmas sem a geração da ruptura dos valores essenciais da AFA. Tudo isso requer investimentos contínuos na capacitação dos docentes em metodologias ativas de aprendizagem e em tecnologias digitais, visto que a formação de uma equipe qualificada irá inovar as práticas pedagógicas.

Nessa proposta por mudanças devem-se sanar carências estruturais e tecnológicas, existentes para garantia dos resultados adequados, e a pesquisa de campo indicou que os docentes da AFA vêm aplicando uma série delas durante as aulas *on-line*.

Outro fator de grande importância a ser considerado também é a identificação do estilo de aprendizagem predominante, tanto entre os cadetes quanto entre os docentes, pois permite que se tenha uma noção da forma como os cadetes interagem com esse ambiente de aprendizado proporcionado pela Divisão de Ensino da AFA e como respondem aos processos de ensino praticados pelos docentes. É importante observar que, independentemente da metodologia de ensino-aprendizagem utilizada, cada cadete possui um estilo diferente de aprendizagem e essa tamanha diversidade exige dos docentes e da Divisão de Ensino a

utilização de métodos que os identifiquem e busquem por suas características para melhor trabalhá-las.

É também importante que os docentes pesquisados conheçam o seu próprio estilo de aprendizagem, pois influenciam o modo como é organizada a aula, planejam estratégias diferenciadas, selecionam recursos materiais e se relacionam-se com os cadetes. Os docentes costumam ensinar segundo seu próprio estilo de aprendizagem, desconsiderando as formas específicas de aprendizagem dos cadetes para os quais ministram disciplinas.

A análise desse aspecto na pesquisa indicou que tanto os docentes quanto os cadetes pesquisados veem como perfis dominantes, nos cadetes pesquisados, os estilos do convergente, visual, acomodado e assimilador, sendo que a maior porcentagem ficou para o convergente entre os docentes e o assimilador, para os cadetes. Ou seja, os docentes pesquisados acreditam que os cadetes absorvem melhor o conteúdo com aplicações práticas das ideias, na resolução de problemas e na tomada de decisões, enquanto os cadetes acreditam que absorvem melhor o conteúdo com teorias e raciocínio indutivo e aplicações práticas. Portanto aplicações práticas para o conteúdo ministrado aparece como denominador comum entre os pesquisados, além de utilização de imagens, diagramas, desafios e novas experiências. Para tanto, pode-se pensar na adoção de várias categorias de metodologias ativas, tais como: *design thinking*, aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning* - PBL), entre outros.

Conhecer o perfil de aprendizagem desses cadetes e dos docentes envolvidos com a docência para esses esquadrões possibilitarão a diversificação no seu modo de ensinar. Essa ressignificação da prática pedagógica, considerado o estilo de aprendizagem dos cadetes e dos docentes, resultará no engajamento maior em sala de aula, levando a resultados melhores no processo de ensino-aprendizagem.

Todos os dados analisados indicam haver uma forte tendência para que o ensino superior militar passe por mudanças estruturais profundas em seu ensino tradicional e volte diferente no retorno às aulas, após o isolamento social causado pela pandemia, não mais como um ensino presencial, mas como um ensino híbrido: parte presencial e parte a distância.

Enfim, pode-se dizer que o ensino superior militar está mudando e existe viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem dentro da AFA, porque o novo cenário que se apresenta é promissor. Espera-se que esse estudo possa contribuir para avançar ações já em andamento na Divisão de Ensino da AFA, de forma prática e aplicável, podendo ser um ponto de partida para futuros debates que estão alinhados às necessidades dos sujeitos desse processo: os docentes e os cadetes envolvidos na pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, K. **Guia definitivo da Educação 4.0**. São Paulo: Planeta Educação, 2018.
- AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BACICH, L.; MORAN J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. São Paulo: Penso Editora Ltda., 2018.
- BACICH, L. *et al.* (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto alegre: Penso, 2015.
- BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 24 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- CALLIARI, M.; MOTTA, A. **Código Y: decifrando a geração que está mudando o país**. [S. l.]: Évora, 2012.
- CAVALCANTI, R. A.; GAYO, M. A. F. S. Andragogia na educação universitária. **Revista Conceito**, [s. l.], n. 44, 2005.
- CICUTO, C. A. T; TORRES, B. B. Ambiente de Aprendizagem Centrado no Aluno: um estudo sobre expectativas. *In*: CONGRESSO DE INVESTIGACION EN DIDACTICA DE LAS CIÊNCIAS, 10., 2017, Sevilla. **Anais [...]**. Sevilla: [s. n.], 2017.
- CRAMIGNA, M. R. **Modelo de Gestão de Competências e Gestão dos Talentos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- DEBALD, B. (org.) **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- DUNN, R. S.; DUNN, K. J. **The Complete Guide to the Learning Styles Inservice System**. Boston: MA, Allyn & Bacon, 1999.
- FLEMING, N. D. **Teaching, and learning styles: VARK strategies**. Christchurch, New Zealand: N. D. Fleming, 2001.
- LIPKIN, N.; PERRYMORE, A. **A geração Y no trabalho: como lidar com a força de trabalho que influenciará definitivamente a cultura da sua empresa**. Elsevier, 2010.
- MACIEL, J. F. S. B.; VIEIRA, A. M. D. P. A Andragogia na Educação Corporativa. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 10, n. 21, p. 676-691, 2015.
- MASCARENHAS, A. O. **Gestão Estratégica de Pessoas: evolução, teoria e crítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para realizar mudanças progressivas e profundas no currículo**. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/transformações.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- NEVES, V.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. **Metodologias Ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior**. Campinas - SP: Pontes Editores, 2018.
- NOVAES, M. H. **Psicologia do ensino-aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 1986.
- SOUZA, M. V. L.; LOPES, E. S.; SILVA, L. L. Aprendizagem significativa na relação professor-aluno. *Revista de Ciências humanas*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 407-420, 2013. *In*: DEBALD, B. (org.) **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- ZARIFIAN, P. **Objetivo Competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2001.

MILITARY HIGHER EDUCATION: a feasibility study on the adoption of active learning methodologies in face of a new teaching scenario at AFA

ENSEÑANZA SUPERIOR MILITAR: una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje delante de un nuevo escenario de enseñanza en la AFA

ENSINO SUPERIOR MILITAR: um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem diante de um novo cenário de ensino na AFA

Maria Estela Ferreira do Nascimento¹

ABSTRACT

This article focusses on a feasibility study on the adoption of active learning methodologies in the military higher education of the Academia da Força Aérea (AFA), due to the social isolation, caused by the pandemic, which required urgent adaptations in the teaching-learning process. Starting from the application of a research composed of 178 cadets of the 2nd, 3rd, and 4th squadrons and 38 professors, who taught general field subjects during the first semester of 2021, through Google forms and WhatsApp. The methodology adopted was a bibliographic research and field research. The results showed that changes in military higher education have been occurring moderately, requiring urgent adaptations from the students in the teaching-learning process of AFA, so that it continues online, and the academic calendar is fulfilled. However, technological investments in infrastructure and professional training will be necessary for significant advances to occur. The adoption of active methodologies, added to the traditional methods already used, will generate more engagement of cadets. For this purpose, the predominant learning styles must be identified, both among cadets and among professors, because it will allow an understanding of how they interact with the learning environment and the teaching methods implemented. AFA military higher education is

changing, and it is feasible to proceed with active learning methodologies. Thus, it is expected that this study can contribute to advance the actions already underway at AFA's Teaching Division, in a practical and applicable way.

Keywords: Military Higher Education; Teaching-Learning; Active methodologies.

RESUMEN

Este artículo trata de una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje en la enseñanza superior militar de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), pues el aislamiento social, causado por la pandemia, exigió adaptaciones urgentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de la aplicación de una encuesta compuesta por 178 cadetes del 2º, 3º y 4º escuadrones y por 38 docentes que ministraron asignaturas del campo general en el 1er semestre de 2021, vía Google forms y WhatsApp, el método de delineamiento adoptado fue una investigación bibliográfica y una investigación de campo. Los resultados mostraron que los cambios en la enseñanza superior militar vienen sucediendo de manera moderada, y exigen adaptaciones urgentes de los alumnos, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la AFA, para que este siga en línea y sea cumplido el calendario académico. Pero serán necesarias inversiones tecnológicas en infraestructura

I. Academia da Força Aérea (AFA) – Pirassununga/SP – Brazil. PhD in Social Sciences from the Pontifical Catholic University of São Paulo. E-mail: mariaestela519@gmail.com

Received: 11/18/2021

Accepted: 09/03/2022

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

y en capacitación profesional para que los avances significativos ocurran. La adopción de metodologías activas, sumadas a los métodos tradicionales ya utilizados, generarán más participación de los cadetes, para tanto deben ser identificados los estilos de aprendizaje predominantes, tanto entre los cadetes como entre los docentes, pues permitirá tener una noción de la manera como ellos interactúan con el ambiente de aprendizaje a la enseñanza practicada. La enseñanza superior militar de la AFA está cambiando y existe viabilidad para avanzar en las acciones sobre las metodologías activas de aprendizaje. De esa manera, se espera que este estudio pueda contribuir para avanzar las acciones ya en marcha en la División de Enseñanza de la AFA, de manera práctica y aplicable.

Palabras clave: Enseñanza Superior Militar; Enseñanza Aprendizaje; Metodologías Activas.

RESUMO

Este artigo trata de um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior militar da Academia da Força Aérea(AFA), pois o isolamento social, causado pela pandemia, exigiu adaptações urgentes no processo de ensino-aprendizagem. Partindo da aplicação de uma pesquisa composta por 178 cadetes do 2º, 3º e 4º. esquadrões e por 38 docentes que ministraram disciplinas do campo geral no 1º semestre de 2021, via Google forms e Whatsapp, o método de delineamento adotado foi uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. Os resultados mostraram que as mudanças no ensino superior militar vêm ocorrendo de forma moderada, exigindo adaptações urgentes dos alunos, no processo de ensino-aprendizagem da AFA, para que este continue on-line e seja cumprido o calendário acadêmico. Porém serão necessários investimentos tecnológicos em infraestrutura e em capacitação profissional para que avanços significativos ocorram. A adoção de metodologias ativas, somadas aos métodos tradicionais já utilizados, gerarão mais engajamento dos cadetes, para tanto devem ser identificados os estilos de aprendizagem predominantes, tanto entre os cadetes quanto entre os docentes, pois permitirá ter uma noção da forma como eles interagem com o ambiente de aprendizado ao ensino praticado. O ensino superior militar da AFA está mudando e existe viabilidade para avançar nas ações sobre as metodologias ativas de aprendizagem. Dessa forma, espera-se que esse estudo possa contribuir para avançar as ações já em andamento na Divisão de Ensino da AFA, de forma prática e aplicável.

Palavras-chave: Ensino Superior Militar; Ensino-Aprendizagem; Metodologias ativas.

1 INTRODUCTION

This article is the result of a theoretical and field research initiated before and concluded during the COVID-19 pandemic, which is the reason it has undergone some adaptations throughout its development.

A year and a half ago there were debates about the impact of Education 4.0 on military higher education of the Brazilian Air Force and the possibility of expanding the use of active methodologies to support the professors was contemplated, in order to meet specific pedagogical demands of the learning process of AFA cadets.

In the analysis of the impact of Education 4.0 on military higher education of the Brazilian Air Force, one of the points of consideration was referring to the fact that technology, in medium and long term, would lead traditional education to profound structural changes, reinforcing, increasingly, the use of hybrid teaching: partially face-to-face, partially remote.

During this period, the COVID-19 pandemic arose and before it, it was necessary to anticipate actions previously planned for the near future. The pandemic led schools and universities throughout Brazil to deal with their limitations and difficulties in teaching, one of them of technological nature and this was not different in the Brazilian Air Force Academy. Urgent adjustments and adaptations were necessary to meet the demands of remote learning, making it possible to complete the academic calendar and ensure the military and academic training of cadets.

In this context, the teaching-learning process has changed in its application, leading all those involved - the Teaching Division of AFA, professors, and cadets - to a greater engagement in the execution and fulfillment of the mission.

Considering that universities throughout the country had to close or adopt online or remote education, it should be noted that the efforts made by AFA met their need, even with the existing technological limitations in access and interaction with the contents taught.

The need for professional improvement had been questioned in the military higher education and provoked interest on all those involved in reassessing the methodological strategies in use and search for new approaches. Due to a restructuring of the military higher education, these facts have accelerated the search for more innovation and the reconsideration of several paradigms necessary to meet these new demands.

The pandemic changed the world and anticipated the technological revolution, which accelerated impacts

previously foreseen to occur in the long term and changed the way of thinking and conducting teaching in the military higher education at AFA. Therefore, this research came to fulfill a current general expectation in military higher education, of all involved in the academic education of cadets from the Brazilian Air Force - to innovate and promote changes and improvements in the process.

Therefore, this research aimed at conducting a feasibility study for the adoption of active learning methodologies in military higher education at AFA, in view of a new scenario. Bibliographic and field research was conducted with professors who taught subjects in the general field, in the 2nd, 3rd and 4th squadrons, during the first semester of 2021, with the cadets who attended these subjects.

This study will contribute to advance ongoing actions in the Teaching Division (TD), in a practical and applicable way, and may be a starting point for future debates that are aligned with the needs of the subjects of this process - the professors and cadets involved in the research.

2 HIGHER EDUCATION: THEORETICAL PERSPECTIVES AND PRACTICES IN HIGHER EDUCATION

According to Debald (2020), Brazilian education rarely experienced innovation processes, because Brazilian models used as reference those of economically developed European countries, indicating lack of priority in the promotion of innovative educational processes.

For the author, the pillars of higher education in Brazil were based on the transmission and reproduction of historically constructed and passed-on knowledge from generation to generation for several decades. The Brazilian educational field perceived some prospects of improvement in the passage from the Monarchy to the Republic, even without an education project.

In the first decades of the 20th century, there was the intervention of the state in the school. It was a space for defending Republican principles, with the discourse of secular education, public and free. Then, we saw state education, influence of the military regime with redemocratization of the country, in the 1980s, the process of restructuring Brazilian basic education occurred, specifically marked by the new education law (LDB, 1996) and by the National Curriculum Parameters (PCN, 1998) (DEBALD, 2020, p. 2).

This citation makes clear the delay in the process of restructuring and innovation in education, showing that, although change occurs in this area, its pace is moderate. As a counterpoint to this issue, Debald (2020)

comments that in the first decade of the 21st century there were signs of changes, as it was marked by the expansion of university places, the growth of private higher education institutions and the search for new forms of learning.

Contemporaneity no longer includes the standardized and compartmentalized school, the teacher, centralizing the teaching-learning process, the student, deposit of information. The educational plans, the walls of the classroom, the vertical figure of the teacher and the student's supporting work need to be impacted and transformed by the freedom of emission that the generalized and open connection promoted, reconfiguring time, space, and forms of communication (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018, p. 17).

The world has changed a lot in recent decades due to technological innovation, with new communication and information systems, mobile digital devices, internet etc. In the 21st century, the worldwide computer network spreads information and relationships, leading to a rethinking of various paradigms, in several areas, including higher education. The growth of higher education institutions, technological advances, changes in students' profile, the search for new teaching practices to contain dropout rates, among other reasons, created reflections and searches for diverse ways of teaching and learning, in a rethinking of the traditional teaching model.

Many of the changes driven by technological innovation directly impacted the way teaching was conducted in the classroom, as the profile of students changed. Technology is one of the main responsible for creating the profile of young people. Millennials, born between 1980 and 1995, already involved in current technologies, tend to value innovative active learning methodologies in higher education, as they began to understand that changes were necessary to improve students' permanence rates in undergraduate courses and improve the quality of learning.

A considerable number of higher education institutions resist in promoting changes to the organizational and curricular structure of the courses they offer, as this situation generates insecurity about the new ways of thinking and acting in the classroom. There is not always a willingness to take on new challenges, especially those involving change, and starting over is complicated for teachers/professors accustomed to performing pedagogical practices in the same way for several decades. Therefore, breaking with centralized contexts is challenging, requires daring boldness and courage to promote transformations.

Higher education institutions need to modify their pedagogical practices, introducing innovations necessary to monitor changes in the professional field. Thus, it is perceived that an important change was established in the education of the twentieth century, since there was a shift from teaching to learning, in which school curriculum started to focus on learning and centrality in the process of knowledge production by the student, emphasizing the importance of developing pedagogical proposals that fulfill these innovative actions for the promotion of learning.

2.1 Military Higher Education

In the scenario presented on higher education contexts, there is military higher education that has been seeking new ways of thinking about the training of cadets of a new generation of young people, millennials, with a more initiative-taking profile, apathetic to traditional education, longing for innovative ways of learning the content focused on their academic training.

If the challenges before were impactful, with the pandemic they became even greater, which caused the links involved in this process the need to be reinvented within academic training and professional experience, in addition to the need to engage in a process of change.

Before the pandemic, at the Pedagogical Meeting of Military Higher Education (EPESM), Education 4.0 was spoken of as an active methodology strategy focused on hybrid teaching: face-to-face and remote teaching. Today, for sure, we must start talking about Education 5.0, upgrading this terminology, in face of the new scenarios experienced.

To this end, many actions need to be implemented, from the insertion of multiple resources, in which the student begins to live the learning experience through collaborative projects, to the creation of online platforms, more modern for Remote Learning, because it is believed that the category of teaching adopted by AFA, is still the traditional (Education 1.0), in which the student learns from the teacher that uses books, blackboard, chalk, etc., and is performed in a physical location. The idea of Education 4.0 is a consequence of the Fourth Industrial Revolution, which generated the fusion of technologies and integrated the physical, digital, and biological domains. While the first, second and third industrial revolutions had their milestones, respectively, in mechanization, electricity and automation, the present revolution is characterized by great speed, amplitude and impacts caused mainly by artificial intelligence and the increase in speed in data transmission.

It is perceived, therefore, that technologies and educational resources enable democratization and approximation to all types of information, which leads society to a higher level of access to knowledge. The impact of all this modernization on military higher education leads AFA Teaching Division to implement new educational strategies to generate more collaborative learning.

Taking the debate to the teaching at AFA, it should first be emphasized, that it is the result of a military education, that is, focused on the needs of the organization, given the specificities of this type of training. Therefore, the fulfillment of the mission will depend on a pedagogical planning, aligned with the Strategic Planning of the Ministry of Aeronautics (PEMAER) and the Strategic Planning in People Management, in which all the activities that the officer will conduct throughout his career are considered.

In light of the required skills for the future officer will ensure a professional ascent aligned with the ideal profile envisioned. According to Zarifian (2001), it will ensure a capacity to remake new situations that involve the context in which this military professional will perform his work. The development of skills is linked to the ability to learn in the face of experiences, in learning to face new challenges: learning to learn. Thus, teaching and learning should be reflected on all stages of the process, considering the internal and external factors that affect the military scenario and generate changes in the profile of human resources formed by FAB.

3 HYBRID TEACHING AND ACTIVE METHODOLOGIES

3.1 Blended Learning

A major trend in higher education and military higher education is hybrid education, which means mixed, blended, and it has created opportunities to start the dialogue in higher education institutions, bringing students closer to technological tools, diverse learning environments and personalized education, more suited to the space, time and need of students.

This hybrid perspective provides the planning of a lesson that addresses face-to-face issues and proposals simultaneously. In the blended proposal, teaching can take place in the classroom, at home or in any other place and involve different strategies and virtual or non-formal tools simultaneously.

The technology today, carries the integration of all spaces and times. Teaching and learning takes place in a symbiotic, deep, constant interconnection between what we call the physical world and the digital world, an extended space, an enlarged classroom, which merges, constantly hybridizes. That is why formal education is increasingly blended, mixed, hybrid, because it happens not only in the physical space of the classroom, but in the multiple spaces of everyday life, which include digital. (SOUZA, 2018 apud NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018, p. 48).

Higher education is increasingly hybrid, because it does not happen only in the physical space of the classroom, but in the multiple spaces of everyday life, which include digital. This mix, between classroom and virtual environments, is fundamental to open the school to the world and to bring the world into the school. It can be said that the distance learning that has occurred at AFA, due to the social isolation generated by the pandemic, created the appropriate scenario to make room for this debate.

According to Moran (2018), hybrid education happens when several areas of knowledge are integrated, whether in the model of disciplines or not. It can be a more flexible curriculum that plans what is basic and fundamental to everyone and allows, at the same time, personalized paths to meet the needs of each student. The hybrid also adds the integration of face-to-face and digital moments and activities. You can work with classes using traditional materials and activities from day to day and by digital means, always in a dynamic and integrated way.

Still according to Moran, education has always been hybrid, always combined several spaces, times, activities, methodologies, publics. This process, now with mobility and connectivity, is much more noticeable, broad, and deep, it is a more open and creative ecosystem. One can teach and learn in countless ways, at all times, in multiple spaces. Hybrid is a rich, appropriate, and complicated concept.

According to (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), recent research has pointed out that, based on Bloom's taxonomy, created by Benjamin S. Bloom in the 1950s, individuals learn only 20% of what they read and hear, but can learn a lot if they perform practical actions. Introducing this question to the reality of military higher education, the closer the knowledge acquired by the cadet is to the experiences, perceptions and practical realities acquired during his teaching-learning process in the Teaching Division, the Cadet Corps, the Air Instruction Squadron (EIA), etc., the greater the chances of them absorbing information at the highest levels of cognition. There

must be an empowerment of the cadet during his learning process. For this, active methodologies are crucial, because they provide opportunities for the cadet to be part of it and to be the main responsible for their learning and hybrid teaching can favor the realization of all this.

Moran (2013) points out that many educational institutions seek new paths with more flexible, more focused curriculum, in which students learn to integrate broader knowledge, values, life projects with real problems, relevant challenges, games, activities and individual and group readings, face-to-face and digital, and this is happening in the Brazilian Air Force Academy.

3.2 Active Methodologies

Life is an active learning process, facing increasingly complex challenges. Learning is active and meaningful when we advance in spiral, from simpler levels to more complex knowledge and competence in all scopes of life. These advances are made through several trails, with different movements, times and designs that integrate as dynamic mosaics with various focusses, results of personal, social, and cultural interactions.

We learn what interests us, what we find intimate resonance, what is close to the stage of development in which we are. According to Bacich and Moran (2018) the learning processes are multiple, continuous, hybrid, formal and informal, organized, and open, intentional, and unintentional. One learns in many ways, with various techniques and procedures more, or less effective to reach the desired goals.

Active learning increases our cognitive flexibility, which is the ability to switch and perform different tasks, mental operations, or objectives and adapt to unexpected modern situations, overcoming rigid mental models and inefficient automatisms. "Active methodologies are ways to advance deep knowledge, socio-emotional skills and new practices" (BACICH; MORAN, 2018, p. 21).

According to Neves, Mercanti, and Lima (2018), active learning methodologies are learning mechanisms that place the student directly and actively at the center of the knowledge acquisition process, because they concentrate teaching and learning in doing, so to deepen knowledge. Teachers and students engage in a process of searching, locating, and using information relevant to the teaching-learning process.

According to them the most relevant active learning is related to our life, our projects, and expectations. Using this reasoning in the military environment, if the cadet realizes that what he learned helps him to live better, in a direct or indirect way, he becomes more involved, that is, it is a change in the field of didactics by displacing it from teaching to learning, impacting on teaching practices and the way the cadet acquires his knowledge and processes his learning.

According to Souza (2018 apud NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), the new education, as opposed to traditional education, found in new information and communication technologies a strengthening link for active methodologies, with the shift from the emphasis on teaching, to learning. Active methodologies contribute to the training of students, but also challenge teachers to break traditional methods and change their attitude towards learning, since students and teachers are active subjects, and this partnership produces knowledge.

The benefits resulting from the use of active technologies are enhanced in relation to the traditional teaching methodology, focused mostly on the teacher's monologue within the classroom. In addition, they deepen knowledge; stimulate communication; expand the ability to hear the other person speak; stimulate the teamwork; develop individual and collective motivation; diversify individual learning styles.

The success of teaching-learning through active methodologies is only achieved with the full engagement of teachers and students in the proposed activities. In addition, the methods used should include the various learning styles present in the classroom, both by teachers and by students.

3.2.1 Active Methodologies Modalities

There are currently several modalities of active methodologies present in the teaching-learning process in undergraduate studies. It is intended to introduce here, the concept of only some of them that stand out in its use, with the purpose of praising the importance of its application in teaching today, remembering that, to promote meaningful learning, it is necessary to engage the student using methodologies that give him/her the leading role in his acquisition of knowledge.

The following active methodologies allow the development of critical sense, the attainment of competencies that associate student knowledge

with real-world transformations. They are tools that create paths that allow the student to be installed at the center of their own professional training, strengthening knowledge through mediation and teacher's monitoring. Here are some of them:

a) social media as a pedagogical resource: according to Souza (2018 apud NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018): education mediated by digital technologies is a major factor. Facebook is among the most used social media by individuals from various socioeconomic backgrounds in the 20th and 21st centuries, whether for means of contact, relationship purposes or for meeting broader institutional issues, such as information, communication, dissemination, and education. It is a tool with potential means of assisting the teaching-learning process to develop content, because they go beyond the boundaries of the classroom and the official study schedules in the institution. Other social media that should be cited as important for the teaching-learning process are YouTube, e-portfolio, Instagram, digital platforms, etc.

b) educational games: according to Neves, Mercanti, Lima (2018), when well planned and well applied, educational games favor the acquisition of knowledge and the development of skills in a pleasant way. It instigates the desire to overcome, boost the learning exercise, become less stressful, create greater interest and participation of students in the classroom and generate more participation among them. As a teaching resource, it brings many advantages to the teaching-learning process and constitute efficient instructional tools. The teaching of content through educational games play a vital role for student development, promoting personal and group initiative and solidarity, besides being a powerful element of motivation in the learning environment. It creates learning opportunities in a fun way, not only by traditional concepts and content, but also by the development of logical thinking. It has a close relationship with the construction of knowledge, it has an effective influence as an encouraging and motivating instrument.

c) Gamification: it is the use of mechanics and game characteristics to engage, motivate behaviors and facilitate the learning of people in real situations, making dense content more accessible, usually it is not associated with games. Developing new ways to engage participants in training or educational activities is always a challenge for any company

or educational institution. Its differential is to awaken the public's engagement and facilitate the measurement of the results of the action. To Carvalho et. al. (2018 apud NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), in the educational context, it emerges as a great contribution to the teaching-learning process, problematized in a playful and pleasurable way and with possibilities of modifying relationships inside and outside the classroom.

d) Problem Based Learning: it is a teaching mechanism that puts the student directly and actively at the center of knowledge acquisition, because it concentrates the learning in the pursuit of autonomous knowledge, stimulates cooperative coexistence among members of PBL groups and induces the student to acquire independence in the decision-making. It promotes the retention of long-lasting and fundamental knowledge to solve the real problems in the professional life. (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018).

e) Project-based learning: it is an active methodology that uses group activities focused on capturing students' attention for real problems. Students become the protagonists of their own learning through innovative projects. The teaching objective is to achieve learning with deep research and practical activities, which are responsible for the development and performance of the student.

f) Flipped classroom: it is the inverted organization of the classroom. According to Higashi and Pereira (2020 apud DEBALD, 2020), there is a previous study of the content that will be addressed, and the time used in the classroom transforms into dynamic activities, with the exchanges of experiences and different points of view on the theme, which contributes to the student prominence, because the construction of the knowledge occurs through individual characteristics, interests and learning styles.

g) Storytelling: it is the ability to convey the content through elaborate plot and engaging narrative, using words and audiovisual resources. The big differential is the format and resources used, that is, the included multidisciplinary, which aggregates different media resources, to make the story more dynamic. The technique is already applied in various media and channels, such as music, TV, theater, literature, journalism and is now present more strongly in digital marketing. Some characteristics of these videos are realistic dialogues, interactivity, exposed sentimentality, and the narrative of a story with cohesion and coherence.

h) Design Thinking: it is a methodology used to offer products and services according to the real needs of customers. It is increasingly used by companies that want to improve their services in a simple, agile, and well-planned way, since it takes advantage of characteristics of a design professional as their means of thinking, creative potential, and empathy throughout the business and not just in the creation of a sole product. It is a critical and creative thinking approach that makes it possible to generate and organize ideas and thus find solutions to the problems faced by the organization.

i) Project Based Learning (PBL): it has to do with the construction of knowledge through a long research work that answers a complex question, problem, or challenge. From this initial question, the students engage in a process of research, elaboration of hypotheses, search for resources and practical application of the information, until they arrive at a solution or product. It is directly related with the exploration of the context, peer communication and knowledge-based creation. It is also, especially at the final stages, the production of results, that the technology enriches the process: students can organize their findings in multimedia format, using charts and tables, videos, applications, tools.

j) Video Based Learning (VBL): focuses on producing practices that modify the passivity of traditional videos for others practices with high doses of interaction, qualifies the interaction with the students, it is of easy-access, intuitive and can be combined with other practices. As a teaching resource, therefore, the videos are produced in a format that stimulates interaction through texts and animations with infographics, scenarios, and explaining concepts through storytelling, although other visual and textual narratives can also be adopted.

k) Team Based Learning (TBL): seeks to create opportunities and obtain the benefits of teamwork by using small learning groups. One of its characteristics concerns the fact that the students involved in the groups do not prepare in advance for classes, as challenges can be introduced to the groups before, during or after classes. In addition, it is important to emphasize that there is no need for students to have previous knowledge on teamwork, as they will be submitted to activities that will make them develop these skills intrinsically.

l) Conceptual map: it is a graphic structure that helps to organize ideas, concepts, and information

in a structured manner, in which the content is classified and hierarchized to help with the understanding by the individual who analyzes it. It should be constructed in order to present the main ideas and their existing relations to make visible the context of the theme addressed. From an illustrative graphic representation, the conceptual map must create links between the different subjects that are part of a given knowledge.

According to Bacich and Moran (2018) active methodologies are ways to advance deep knowledge, socio-emotional skills, and new practices. The most relevant active learning is related to life, personal projects, and expectations. If the student realizes that learning helps him to live better, in a direct or indirect way he becomes more involved.

Gradually, higher education is migrating to models more focused on actively learning from real problems, relevant challenges, games, activities and readings, emphasis on values, combining individual times and collective times, personal life and learning projects, and group projects. This requires a reconfiguration of the curriculum, the participation of professors, the organization of teaching activities, the organization of spaces and times.

The results do not come from an individual effort, but from a collective effort, starting from a realistic diagnosis in the search for a path that enables short, medium, and long-term changes in a curriculum adapted to the needs of students, adding to this, the use of their life projects, active methodologies, hybrid models and digital technologies. In other words, there are several actions necessary for the fulfillment of the mission.

4 LEARNING STYLES

It is not enough to reflect on higher education and its new ways of teaching and learning, it is also necessary to analyze the different learning modalities existing in the student's profile. Therefore, to understand this process, it was considered as important to write about two approaches that indicate different learning styles. Knowing and identifying the student's learning style will facilitate the presentation of curriculum contents, considering how students learn, as well as their interaction in the teaching-learning process in expanding the possibilities of meaningful learning.

Therefore, two approaches were presented: Kolb (1984) on learning styles and Fleming's (2001) on the VARK method, first proposed in 1992.

Starting with Kolb's approach (1984) there are several ways of classifying the learning styles. He classified these styles from the theory of experiential learning, which starts from the premise that learning occurs when experiences are transformed into knowledge. How adults perceive and process reality directly influences how they learn.

To Kolb, adults learn in diverse ways, depending on how experiences are felt and understood. The basic principle of his theory is based on a model of learning styles, which divides the learning cycle into four stages: concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation.

Concrete experiences function as sources for the creation of observations and reflections integrated into abstract concepts, which are later transformed into actions actively assessed, thus producing new experiences. Complementary to his vision, Novaes (1986, p. 21), can be cited

“... the educational process is basically based on life experiences, assuming a constant relationship between reality and action.”

The concrete experience involves the infinite situations that students go through and function as sources for the creation of observations and reflections. After the experiences are felt and observed, they are thought and integrated into abstract concepts, which are transformed into actively tested actions, thus producing new experiences. It can be said that, when developing an activity in the classroom, whatever it may be, the adult student will absorb new concrete experiences, tending to treat situations more in observations and feelings than with a theoretical and systematic approach.

Thus, the cycle begins again, considering that the ideal situation would be one in which, during the learning process, people went through all stages of the cycle continuously, although some people have a preference for a certain stage, thus indicating their predominant learning style.

In reflective observation, the student begins to think and reflect on the activity he/she has developed. What were his feelings and emotions, if there was a disagreement, why it happened, how he behaved and how others behaved. Students participate in observing, reviewing, and reflecting on the concrete experience of the previous stage. Reflections and observations at this stage do not necessarily include performing any action.

In abstract conceptualization, students develop and act in the cognitive domain of the situation, using theories, hypotheses and logical reasoning to model and explain the events. The situational learning of the previous stage, centered on the moment of an experience, can be expanded in a great learning. This is the moment when the student begins to think logically and systematically. The understanding is based on intellectual understanding of a situation with a high level of abstraction.

In active experimentation students are involved in planning activities, experimenting with situations that involve changing scenarios and using theories to make decisions and solve problems. It is the moment to put theory into practice, seeking to exercise active learning and spend time with experimentation, influencing and changing variables in various situations.

From the experiential learning cycle, four learning styles arise, being:

a) Diverging: usually are people who see situations from different points of view, which gives them great capacity for imagination and creativity. They appreciate the creation of ideas and are more emotional. Their learning preferences include brainstorming, group work, and personalized feedback. Their strengths are creativity and imagination. They are known for being good in situations that need to generate a variety of ideas and alternative implications.

b) Assimilating: these individuals prefer theories and inductive reasoning to practical applications. They like to analyze the information and organize it in a logical and integrated way. They care more about abstract ideas and concepts than about people. They prefer to learn from readings, lectures, and exploration of analytical models. They are strong in the creation of theoretical models and inductive reasoning, not focusing on the practical use of theories.

c) Converging: seek the practical application of ideas, problem solving and decision-making. They prefer to develop technical and specific tasks than to solve interpersonal issues. Simulations, laboratory experiments, obvious real-world applications and objective tests are learning preferences. They stand out in problem solving, decision making and practical application of ideas. They use deductive reasoning and are given this name because they work best in situations where there is only one solution to a question or problem.

d) Accommodating: learn better with experiences rather than a theoretical approach, like challenges and new experiences in which they need to adapt and prefer to trust people and feelings to believe in logical and technical analyses. They prefer to learn from fieldwork, practical activities and role playing. They often take risks and solve problems in an intuitive way and in a trial-and-error approach.

Another approach is Fleming's (2001) on the learning style identified by the VARK test. This questionnaire was developed to create an interaction between learning, teacher-student, but can also be a catalyst for personal development. Although most students present all the sensory modalities worked on by the VARK, when the unconscious incorporation of information occurs, many prefer to use specific modalities.

Through these dimensions and thoughts, he created a learning style mapping technique called VARK (Visual, Aural, Reading/Writing and Kinesthetic) (VARK-LEARN, 2012). To Fleming, the human being has four learning channels, which are:

a) Visual: people who learn best visually prefer the information provided by visual demonstrations and descriptions. They like to use lists to keep their reasoning and organize their thoughts. They often remember the faces of people they know, but often forget their names. They are distracted by movements or actions, but if there are any disturbances caused by sounds, they usually ignore it.

b) Aural: these individuals learn by hearing, like to be provided by spoken instructions. They prefer discussions and dialogues, as well as solving problems, verbalizing them. In addition, they are easily distracted by sounds and prefer to learn with effective use of oral communication.

c) Reading/writing: these individuals like to take notes. During activities such as lectures and reading difficult materials, annotations are essential to them. They often draw plans and schemas to remember content.

d) Kinesthetic: people with kinesthetic learning prefer to learn by doing the tasks by themselves. They usually have a lot of energy and like to use touch, movement, and interaction with their environment.

5 CHALLENGES TO CADETS AND PROFESSORS OF MILITARY HIGHER EDUCATION

5.1 Challenge for cadets

In the military educational environment at FAB, professors and students belong, most of the time, to different generations. The professor generally tends to be from Generation X and the students, young millennials, that is, both tend to seek or create teaching-learning expectations associated with the application of methods and learning experiences typical of each generation.

At AFA, the probable cadet profile of the selected squadron is that of the digital native, they expect immediate results and like to test new possibilities and solutions, and the professor's profile, for the most part, is that of the Generation X, or even "y", linked to a traditional view of teaching. This means that there are many obstacles to overcome, especially for the professor to provoke new challenges and organize personalized learning itineraries.

With the volume of information in the networked world, cadets need to develop the ability to assess the importance of learning something. Virtualization allows the search for information wherever it is, however, it should be used for personal and professional projects. It is not enough to have access to information; it is essential to know what to do with it.

The possibility of learning in virtual environments reconfigured the paths outlined by cadets to acquire knowledge. Cadets learn from their professors and books, but also on Google, in library databases, blogs, websites, YouTube, formal and informal conversations, WhatsApp, social networks, forums, Skype. They receive and produce information in various virtual spaces. Such information and connections significantly expand and enrich the individual's learning process.

The new technological context makes AFA cadets relate to the world differently and seek to learn with intent, since they do not only learn by stimulus and responses, action, and reaction, but by countless learning possibilities that the modern world presents.

Learning, to the students, is something pragmatic, which involves a vision of learning and means exercising, practicing, seeing. Practical knowledge, when lacking in reflections, moves away from understanding and approaches knowledge. However, it is a knowledge that meets immediate needs and does not provide meaningful learning. (LIMA; CLAPIS, 2020 apud DEBALD, 2020, p. 44).

According to (LIMA; CLAPIS, 2020 apud DEBALD, 2020) students learn with intent meaning that they develop an educational process related to the social context, scenarios, the agents involved and the previous knowledge of the learner. It means that the meaning is constructed and varies according to its purposes. In the military environment, which means that the cadet's prior knowledge serves as the basis for his inclusion, understanding and retention of new learning, provided that it is potentially significant or relevant to him in the acquisition of knowledge.

Thus, the challenge of the cadet is linked to that of the teacher, because, in order for this new knowledge to acquire meaning and become clearer, creating more interaction, it will be necessary that the professor defines objectives and learning strategies that demonstrate a connection with the needs of the cadet, because, when the proposed activity is not related to the corresponding purposes, it leads to a superficial approach, as the task is seen as external imposition, not linked with the context of their career. It is necessary to create a bond between cadet, the professor, and methodological strategies.

A person can go through life repeating practices with great skills without, however, showing significant progress in knowledge. Therefore, when the subject reflects, he motivates and extrapolates the perception of physiological senses, so that he perceives, through thought, several aspects of the world and of others, going towards potential significant learning. (SOUZA; LEE; SILVA, 2013 apud DEBALD, 2020, p. 45).

Learning by doing, with meaning, based on reflection, will therefore involve a constant questioning on the part of the cadet, because he must ask himself: what am I doing? Why am I doing it? Understand the act of learning to have meaning.

5.2 Challenge for teachers

The traditional view of teaching, in which the teacher speaks, and the student passively listens to the information, taking notes in his material, no longer meets the teaching expectations of a new generation of students. In this model, the student does not feel motivated to face 4 or 5 years of an undergraduate study with emphasis on a more theoretical than practical teaching.

The second decade of the 21st century marks the teaching and methodological advances in the conception of student learning, permeated mainly by technological advances and practical and experimental educational processes. At the same time, this advance requires from the teachers' new attitudes in educational actions, valuing problematization and the resolution of real situations that challenge students, mobilizing them in the construction of learning. (BERGONSI, 2020 apud DEBALD, 2020, p. 29).

According to Debald (2020) the disruption of traditional pedagogical practices is a dilemma for the teachers, because, in their initial training and during several years of their professional practice, they were guided by this modality of education. When challenged to think differently, they face difficulties, so innovative practices usually show results only after a while. The passage of prominence in the classroom space modifies the teachers' profile required in innovative spaces of higher education.

The formation of a qualified team is one of the greatest challenges to promote changes in educational processes at the higher education level, especially when it seeks to innovate or change pedagogical practices. Thus, investing in the training of teachers and employees, in addition to managers, should be the first step for those who wish to promote changes in higher education.

The role of the teacher today is much broader and more complex. It is not focused so much on only transmitting information from a specific area; he is primarily a designer of personalized and group learning scripts and advisor/mentor of professional and life projects of students. (MORAN; BACICH, 2018, p. 21).

The new role of the educator in the face of these new realities is to develop interdisciplinary projects through the maker culture, understand its role, and adapt to the current context, in which the learning environment now follows technological innovations, and the teaching practice change its meaning. This rethinking, however, in the form of the teaching practice depends on institutions, such as AFA, to invest in monthly meetings to debate the search for new learning environments, in periodic courses for professors from different areas, because the professor's profile, although indispensable, is in the transformation phase.

Although the disruption of traditional pedagogical practices is a dilemma for the professors at AFA, it is a matter of survival as well. To do so, it must be seen as a challenge so that they are not rejected by their classes, in the squadrons.

In this scenario, the professor needs to change his attitude and seek a new trajectory so that significant changes can arise in his way of teaching. The way out of this is the search for continued education in the use of active technologies and active methodologies, and the disruption of educational processes based on reproducing and memorizing to build new knowledge, but for this, in addition to a professional investment by the professor, it is necessary an institutional investment by AFA.

Micheletto (2020 apud DEBALD, 2020) says that the present time requires a new profile of teacher, qualified and able to act in scenarios that are in transformation, because its new function requires focus on learning and knowledge about the various ways in which one learns in higher education courses, mainly due to the multitude of information available virtually.

In the military environment, the new teaching practice is in process of adapting to new formats of knowledge production by breaking with the traditional expository class, with proposals for challenges and stimulating thinking, a counterpoint to the reproducing and memorizing educational formats in the country.

In this environment, the transformation process in the acting of the teacher has increasingly required a professional with an innovative vision and horizontal relationship with the cadet, establishing new forms of communication and collaborating to facilitate their learning with guidance and motivation.

6 METHODOLOGICAL APPROACH

To achieve the proposed results, several approaches of active learning methodologies were studied. The research was divided into two parts, one of literature review and another on the field, with the cadets and professors involved.

The main idea was to study teaching strategies to support teachers in the classroom, to meet the teaching expectations of this generation, especially in relation to the new demands of remote learning, and to compare the perceptions of teachers and cadets about the methods and learning styles adopted.

6.1 Study population: the target audience defined for this study is composed of professors and cadets from the Brazilian Air Force Academy. The sample consisted of 178 cadets from the 2nd, 3rd, and 4th squadrons and 38 professors who taught classes in general field subjects during the first semester of 2021 to the cadets of these squadrons. This table indicates the disciplines of the professors involved in the research, divided by subject.

Table 1 - Disciplines of teachers involved in the research by subject.

AREA 1 (Exact sciences)	AREA 2	AREA 3	AREA 3
Operational research	Institutional Com. 2A/B/C	Psychology: 2A/B/C	LIN1:/LIN3: 2C/D/F
Calculus 1: 2A/B/C	Acc. and Budget: 2F	World Military History: 2nd/B/C	LIN3: 2A/B/C/E
Tech. information: 2nd/B/C	Control and Audit: 4th	Economy: 3A/B/C	LIN1/LIN3: 2C/D/F
Introduction to Robotics: 2E/F		Microeconomy: 3E	LIN7: 4A/B/C/D/ E/F
Stat. and Probability: 2E/F	Accounting and Finance: 2E	International relations: 3A/B/C	LIN7: 4C/D/E/F
Applied Physics	Costs: 3A/B/F	Airspace power and IVR	
Applied Chemistry: 2F	People Management: 2nd and 2C	General Law: 2A/B/C	
Operational research: 4F	Op. and Process Management: 3A/B/C	Methodology: 3E/F	
General Mechanics: 3A/B/C	Project Management		
Scientific Methodology 1	Log. and Sup Management:3A/B/C.		
Air Space Power IVR: 4A/B/C/D/E/F	Scientific Methodology 1: 3E/F		

Source: Search Database.

6.2 Search Tools: the search took place through digital means, with the application of a questionnaire, via Google Forms and WhatsApp. These two categories of questionnaires were created.

- for professors: using Google Forms and composed of 13 closed questions.
- for cadets: using Google Forms and composed of 10 closed questions.

6.3 Result analysis: all collected data were summarized, analyzed, and presented graphically. The analysis of these data considered the following classification:

- analysis of the data obtained by the professors: by area.
- analysis of the data obtained by the cadets: by squadron.
- comparison of some data obtained by professors and cadets.

7. ANALYSIS OF THE RESULTS

In the presentation of the results, the initially considered data was obtained from the answers of the professors and, later, the data obtained from the answers of the cadets and, finally, a comparative analysis of some of the researched questions.

7.1 Results of the tabulation of the professors' research

The majority of the respondents were civilian professors concentrated in the area of Administration Sciences - Area 2.

The professors revealed an elevated level of academic training in their areas of activity with great participation in courses, lectures, congresses, seminars, in the last 10 years, on teaching-learning methods.

It is noticeable that professors from different areas researched have sought professional qualification in different teaching-learning methods, mainly in active learning methodologies, with emphasis on participation in lectures, courses and seminars in gamification, flipped classroom, conceptual map, storytelling, project-based learning, among others.

The researched faculty has great professional experience, which positively impacts the level of classes taught. specially in area 1, with 37% of professors with an experience ranging from 20 and 25 years. In other areas they have experience raging from 35 and 40 years of experience.

It is noticeable that, even before the pandemic, the professors surveyed had already been modernizing their teaching practices in the classroom, with the adoption of active methodologies added to the traditional methods already utilized. Area 1 highlights the application, in some disciplines, of problem-based learning. In area 2, the use of the flipped classroom, area 3 in team-based learning and conceptual map, and in area 4, problem-based learning, flipped classroom, and video-based learning - VBL.

It was observed that, during the pandemic, the professors continued to adopt the same combination of methods used above, with a focus on modernization by adopting teaching practices aimed at active methodologies added to the traditional methods already used. Area 1 still highlights, the application, in some disciplines, of problem-based learning; for area 2, the use of flipped classroom; for area 3, team-based learning and conceptual map; for area 4, problem-based learning, inverted classroom and video-based learning - VBL.

Regarding the methodologies used in the online classes with the best results, expository classes stand out, with 66.3% of indications, in addition to specific exercises on the discipline, group work, seminars, case studies, movies and flipped classroom. It is important to highlight that each area has its specificities, perceiving, for example, that in area 4, skillful use of gamification, video-based learning, inverted classroom, in addition to specific exercises of the discipline.

Among the difficulties encountered in online classes, technology problems stand out, with justifications such as: internet connection problems, audio problems, lack of adequate equipment maintenance, outdated technology, lack of adequate technological resources and communication failures. It is noteworthy that the infrastructure and behavioral problems also greatly influenced the achievement of the objectives proposed in the teaching-learning process. The perception of the professors is that to assimilate the content, the profile of the cadets is that of the converging, visual, accommodating and assimilating, mostly, remembering the specificities of each discipline regarding the content and identification, even if a smaller percentage, of all learning styles researched in all profiles presented.

There was unity in all areas surveyed regarding suggestions for improvement actions, with suggestions for investments in infrastructure, technology, and teacher training.

7.2 Results of the tabulation of the cadet's research

Most of those surveyed focused on aviation and the 3rd Squadron. The age range of the cadets surveyed is between 17 and 25 years.

The largest number of subjects surveyed is in area 1. Among the most cited methods, the expository classes, followed by group work, stands out; discipline-specific exercises; case studies; seminars and problem-based learning.

Before the pandemic, it is observed that the most used methods were the ones mentioned here, including seminars, group dynamics, directed study and movies.

Among the methodologies adopted by the teachers, the cadets liked the most the case studies, movies, expository classes, discipline specific exercises, group dynamics and group work. It is noted that some active methodologies considered trending currently are not among the most voted, such as Storytelling, gamification, flipped classroom, games, conceptual map, team-based learning, project-based learning, and problem-based learning. Among the three squadrons surveyed, there was consensus on pointing that the technological and infrastructure problems as one of the great difficulties of online classes.

In the surveyed cadet's perception, the dominant profiles are the assimilating, the converging, the visual and the accommodating, although the other profiles also obtained many answers.

There was unanimity of responses in the three squadrons regarding the contributions of the Teaching Division to the adoption of new methodologies within AFA. Their suggestions include training courses, investments in technology, and improvements in infrastructure.

7.3 Comparative analysis of the results tabulation of the research of teachers and cadets

It is perceived that, even before the pandemic, the professors surveyed had already been modernizing their pedagogical practices in the classroom, with the adoption of active methodologies (problem-based learning, flipped classroom, team-based learning, conceptual map, problem-based learning, and video-based learning - VBL), added to the traditional methods already utilized.

These data can be confirmed by the responses of the cadets, who highlight, among the practices adopted by the teachers, traditional methods, and active methodologies, such as: expository classes,

group work, seminars, case studies, exercises on the discipline, group dynamics, directed study, movies, and problem-based learning.

During the pandemic, the professors surveyed continued to adopt the same combination of methods previously used, maintaining the focus on modernization by adopting teaching practices aimed at active methodologies along with traditional methods already used.

The perception of cadets is that most of the applied methods still followed a traditional approach, which indicates a tendency to begin the use of active learning methodologies, with focus on expository classes, group work, discipline specific exercises, case studies, seminars, and problem-based learning.

Regarding the methodologies used in the online classes with the best results, expository classes stand out, with 66.3% of indications, in addition to discipline specific exercises, group work, seminars, case studies, movies and inverted classroom. This data is also confirmed by the responses of the cadets, which also indicate methodologies such as case studies, movies, expository classes, discipline specific exercises, group dynamics and group work as the most effective methodologies during classes.

Some active methodologies considered trends today are not among the most voted, such as: Storytelling, gamification, inverted classroom, games, conceptual map, team-based learning, project-based learning, and problem-based learning, indicating possibilities for innovation in the teacher's didactics.

Among the difficulties encountered in online classes, there was consensus by professors and cadets regarding technology problems, with justifications such as: interruptions in the internet connections, audio problems, lack of adequate equipment maintenance, outdated technology, lack of adequate technological resources and communication failures. It is noteworthy that the infrastructure and behavioral problems also greatly influence the achievement of the objectives proposed in the teaching-learning process.

Both the professors and the cadets surveyed see as dominant profiles in the cadets, for assimilating the content, the styles of the converging, visual, accommodating and assimilating in the vast majority, although in a different percentage order. While the highest percentage was for the converging among professors, for the cadets remained the assimilating, that is, the professors surveyed believe that the cadets better understand the content with practical applications of ideas, in problem solving and decision-making, while the cadets believe that

they better understand the content using inductive theories and reasoning and practical applications. In addition, they also better understand, when using images, diagrams, challenges, and new experiences. This indicates that there are several possibilities for the adoption of active methodologies to fulfill those needs, such as: design thinking, project-based learning (PBL), among others, and this adaptation is necessary since the other profiles also obtained a percentage of the responses.

In conclusion, it can be said that there was unanimity in all the areas surveyed regarding the suggestions of improvement actions in infrastructure, technology, and teacher training, considering the improvement of the Teaching Division so that it reflects on the learning of the cadets.

8 FINAL CONSIDERATIONS

Breaking the traditional teaching paradigms is a challenge for both professors and cadets, especially in the military higher education, which is guided by a rigid academic background. The proposal of adopting active methodologies can contribute to the formation of a future officer with proficiency in scientific knowledge required by the guidelines of the Professional Profile of Aeronautical Officers (PPOA) and the Strategic Plan of the Brazilian Air Force (PEMAER).

Although changes in military higher education have occurred at a moderate pace, it can be said that it is experiencing an opportunity to promote transformations in its infrastructure and, especially, in its technology, because during online classes, there were internet connection problems, problems with audio, lack of adequate equipment maintenance, outdated technology, lack of adequate technological resources and communication problems. Behavioral problems were also pointed out, such as demotivation of the cadet regarding the teaching methods, the disciplines, personal and health problems.

Modernity has required changes for civil and military professors of the faculty of the Brazilian Air Force Academy, as it is up to them to be more audacious in the classroom, surpassing rooted practices and using innovative teaching resources, aligned with their learning styles and the learning styles of the squadrons they teach. The results of the research showed that this already occurs in AFA, because, regarding the teaching methods, it can be said that the professors surveyed are already modernizing their pedagogical practices, with active methodologies along with traditional methods already in use, such as:

expository classes, group work, seminars, case study, exercises on the discipline, group dynamics, directed study, movies, and problem-based learning.

Observing the results of the search for professional qualification by the surveyed, these data are even more evident, because, in the last 10 years, many of them participated in courses, lectures, congresses and seminars on the teaching-learning subject. In addition, the majority of them have an elevated level of academic training with master's, doctorate, and post-doctorate degrees in their area of training and great professional experience in higher education teaching.

Breaking traditional teaching practices can be a dilemma for a teacher, as most of them have several years of professional practice rooted in traditional teaching methods and, when challenged to think differently, they might face difficulties, so innovative practices have, in general, results only after some time. Although inserting active methodologies is a challenge, it is noted, on the part of the civilian and military professors of AFA, proactive attitudes in the search for updating new scenarios due to the changes imposed by education 4.0 during the pandemic and in accordance with the requirements of the military higher education.

The need to transform the teaching-learning method is evident, and the longer the delay in applying these changes, the greater the damage to the adequate professional training of the cadet. It is about breaking paradigms without generating the rupture of the essential values of AFA. All this requires continuous investments in training teachers in active learning methodologies and digital technologies as the formation of a qualified team will innovate pedagogical practices.

In this proposal for changes, existing structural and technological deficiencies should be addressed to guarantee the adequate results, and the field research indicated that AFA professors have been applying several of them during online classes.

Another factor of significant importance to be considered is also the identification of the predominant learning style, both among cadets and professors, because it allows a sense of how cadets interact with the learning environment provided by the Teaching Division of AFA and how they respond to the teaching processes practiced by professors. It is important to note that, regardless of the teaching-learning methodology used, each cadet has a different learning style, and this diversity requires professors and the Teaching Division to use methods that identify

them and seek their characteristics to better work development of them.

It is also necessary that the surveyed professors know their own learning style because they influence the way the class is organized, plan different strategies, select material resources, and relate to cadets. Professors often teach according to their own learning style, disregarding the specific learning styles of the cadets.

The analysis of this aspect of the study indicated that both professors and cadets surveyed see as dominant profiles, in the cadets surveyed, the styles of the converging, visual, accommodating and assimilating, and the highest percentage was for the converging between the professors and the assimilating, for the cadets. In other words, the professors surveyed believe that cadets better understand the content with practical applications of ideas, problem solving and decision-making, while cadets believe they better understand the content using inductive theories and reasoning and practical applications. Therefore, practical applications for the content taught appears as a common denominator among the surveyed, in addition to the use of images, diagrams, challenges and new experiences. To this end, one can think about the adoption of several categories of active methodologies, such as: design thinking, project-based learning (PBL), among others.

Knowing the learning profile of these cadets and professors involved with teaching of these squadrons will enable diversification of their way of teaching. This resignification of pedagogical practices, considering the learning style of cadets and professors, will result in greater engagement in the classroom, leading to better results in the teaching-learning process.

All the data analyzed indicate that there is a strong tendency for military higher education to go through profound structural changes in its traditional teaching and return differently to the returning classes, after the social isolation caused by the pandemic, no longer as a face-to-face teaching, but as a hybrid teaching: part face-to-face and part remote.

Finally, it can be said that military higher education is changing and there is feasibility for the adoption of active learning methodologies within AFA, because the new scenario is promising. It is expected that this study can contribute to advancing actions already underway in the Teaching Division of AFA, in a practical and applicable way, and may be a starting point for future debates that are aligned with the needs of the subjects of this process: the professors and cadets involved in the study.

REFERENCES

- ANDRADE, K. **Guia definitivo da Educação 4.0**. São Paulo: Planeta Educação, 2018.
- AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BACICH, L.; MORAN J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. São Paulo: Penso Editora Ltda., 2018.
- BACICH, L. *et al.* (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto alegre: Penso, 2015.
- BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 24 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- CALLIARI, M.; MOTTA, A. **Código Y: decifrando a geração que está mudando o país**. [S. l.]: Évora, 2012.
- CAVALCANTI, R. A.; GAYO, M. A. F. S. Andragogia na educação universitária. **Revista Conceito**, [s. l.], n. 44, 2005.
- CICUTO, C. A. T; TORRES, B. B. Ambiente de Aprendizagem Centrado no Aluno: um estudo sobre expectativas. *In*: CONGRESSO DE INVESTIGACION EN DIDACTICA DE LAS CIÊNCIAS, 10., 2017, Sevilla. **Anais [...]**. Sevilla: [s. n.], 2017.
- CRAMIGNA, M. R. **Modelo de Gestão de Competências e Gestão dos Talentos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- DEBALD, B. (org.) **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- DUNN, R. S.; DUNN, K. J. **The Complete Guide to the Learning Styles Inservice System**. Boston: MA, Allyn & Bacon, 1999.
- FLEMING, N. D. **Teaching, and learning styles: VARK strategies**. Christchurch, New Zealand: N. D. Fleming, 2001.
- LIPKIN, N.; PERRYMORE, A. **A geração Y no trabalho: como lidar com a força de trabalho que influenciará definitivamente a cultura da sua empresa**. Elsevier, 2010.
- MACIEL, J. F. S. B.; VIEIRA, A. M. D. P. A Andragogia na Educação Corporativa. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 10, n. 21, p. 676-691, 2015.
- MASCARENHAS, A. O. **Gestão Estratégica de Pessoas: evolução, teoria e crítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para realizar mudanças progressivas e profundas no currículo**. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/transformações.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- NEVES, V.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. **Metodologias Ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior**. Campinas - SP: Pontes Editores, 2018.
- NOVAES, M. H. **Psicologia do ensino-aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 1986.
- SOUZA, M. V. L.; LOPES, E. S.; SILVA, L. L. Aprendizagem significativa na relação professor-aluno. *Revista de Ciências humanas*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 407-420, 2013. *In*: DEBALD, B. (org.) **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- ZARIFIAN, P. **Objetivo Competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2001.

ENSEÑANZA SUPERIOR MILITAR: una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje delante de un nuevo escenario de enseñanza en la AFA

MILITARY HIGHER EDUCATION: a feasibility study on the adoption of active learning methodologies in face of a new teaching scenario at AFA

ENSINO SUPERIOR MILITAR: um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem diante de um novo cenário de ensino na AFA

Maria Estela Ferreira do Nascimento¹

ABSTRACT

Este artículo trata de una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje en la enseñanza superior militar de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), pues el aislamiento social, causado por la pandemia, exigió adaptaciones urgentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de la aplicación de una encuesta compuesta por 178 cadetes del 2º, 3º y 4º escuadrones y por 38 docentes que ministraron asignaturas del campo general en el 1er semestre de 2021, vía Google forms y WhatsApp, el método de delineamiento adoptado fue una investigación bibliográfica y una investigación de campo. Los resultados mostraron que los cambios en la enseñanza superior militar vienen sucediendo de manera moderada, y exigen adaptaciones urgentes de los alumnos, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la AFA, para que este siga en línea y sea cumplido el calendario académico. Pero serán necesarias inversiones tecnológicas en infraestructura y en capacitación profesional para que los avances significativos ocurran. La adopción de metodologías activas, sumadas a los métodos tradicionales ya utilizados, generarán más participación de los cadetes, para tanto deben ser identificados los estilos de aprendizaje predominantes, tanto entre los cadetes como entre los docentes, pues permitirá tener una noción de la manera como ellos interactúan con el ambiente de aprendizaje a la enseñanza practicada. La

enseñanza superior militar de la AFA está cambiando y existe viabilidad para avanzar en las acciones sobre las metodologías activas de aprendizaje. De esa manera, se espera que este estudio pueda contribuir para avanzar las acciones ya en marcha en la División de Enseñanza de la AFA, de manera práctica y aplicable.

Palabras clave: Enseñanza Superior Militar; Enseñanza Aprendizaje; Metodologías Activas.

RESUMEN

Este artículo trata de una investigación de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje en la enseñanza superior militar de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), pues el aislamiento social, causado por la pandemia, exigió adaptaciones urgentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de la aplicación de una encuesta compuesta por 178 cadetes del 2º, 3º y 4º escuadrones y por 38 docentes que ministraron asignaturas del campo general en el 1er semestre de 2021, vía Google forms y WhatsApp, el método de delineamiento adoptado fue una investigación bibliográfica y una investigación de campo. Los resultados mostraron que los cambios en la enseñanza superior militar vienen sucediendo de manera moderada, y exigen adaptaciones urgentes de los alumnos, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la AFA, para que este siga en línea y sea cumplido el calendario académico.

1. Academia de la Fuerza Aérea (AFA) – Pirassununga/SP – Brasil. Doctorado en Ciencias Sociales por Pontificia Universidad Católica de São Paulo. E-mail: mariaestela519@gmail.com

Recibido: 18/11/2021

Aceptado: 09/03/2022

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

Pero serán necesarias inversiones tecnológicas en infraestructura y en capacitación profesional para que los avances significativos ocurran. La adopción de metodologías activas, sumadas a los métodos tradicionales ya utilizados, generarán más participación de los cadetes, para tanto deben ser identificados los estilos de aprendizaje predominantes, tanto entre los cadetes como entre los docentes, pues permitirá tener una noción de la manera como ellos interactúan con el ambiente de aprendizaje a la enseñanza practicada. La enseñanza superior militar de la AFA está cambiando y existe viabilidad para avanzar en las acciones sobre las metodologías activas de aprendizaje. De esa manera, se espera que este estudio pueda contribuir para avanzar las acciones ya en marcha en la División de Enseñanza de la AFA, de manera práctica y aplicable.

Palabras clave: Enseñanza Superior Militar; Enseñanza Aprendizaje; Metodologías Activas.

RESUMO

Este artigo trata de um estudo de viabilidade para a adoção de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior militar da Academia da Força Aérea(AFA), pois o isolamento social, causado pela pandemia, exigiu adaptações urgentes no processo de ensino-aprendizagem. Partindo da aplicação de uma pesquisa composta por 178 cadetes do 2º, 3º e 4º. esquadrões e por 38 docentes que ministraram disciplinas do campo geral no 1º semestre de 2021, via Google forms e Whatsapp, o método de delineamento adotado foi uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. Os resultados mostraram que as mudanças no ensino superior militar vêm ocorrendo de forma moderada, exigindo adaptações urgentes dos alunos, no processo de ensino-aprendizagem da AFA, para que este continue on-line e seja cumprido o calendário acadêmico. Porém serão necessários investimentos tecnológicos em infraestrutura e em capacitação profissional para que avanços significativos ocorram. A adoção de metodologias ativas, somadas aos métodos tradicionais já utilizados, gerarão mais engajamento dos cadetes, para tanto devem ser identificados os estilos de aprendizagem predominantes, tanto entre os cadetes quanto entre os docentes, pois permitirá ter uma noção da forma como eles interagem com o ambiente de aprendizado ao ensino praticado. O ensino superior militar da AFA está mudando e existe viabilidade para avançar nas ações sobre as metodologias ativas de aprendizagem. Dessa forma, espera-se que esse estudo possa contribuir para avançar as ações já em andamento na Divisão de Ensino da AFA, de forma prática e aplicável.

Palavras-chave: Ensino Superior Militar; Ensino-Aprendizagem; Metodologias ativas.

1 INTRODUCCIÓN

Este artículo es fruto de una investigación teórica y de campo empezada antes y concluida durante la pandemia de Covid-19, motivo por que sufrió algunas adaptaciones a lo largo de su desarrollo.

Hace un año y medio se hablaba del impacto de la Educación 4.0 en la enseñanza superior militar de la Fuerza Aérea Brasileña y se vislumbraba la posibilidad de ampliar la utilización de las metodologías activas para el apoyo a los docentes, con el intuito de atender a las demandas pedagógicas específicas del proceso de aprendizaje de los cadetes de la AFA.

En el análisis del impacto de la Educación 4.0 en la enseñanza superior militar de la Fuerza Aérea Brasileña, uno de los puntos de reflexión remetía al hecho de que la tecnología, a medio y largo plazos, llevaría la enseñanza tradicional a cambios estructurales profundos, reforzando, cada vez más, la utilización de la enseñanza híbrida: parte presencial, parte a distancia.

En ese periodo, surgió la pandemia de Covid-19 y delante de ella fue necesario adelantar acciones antes previstas para un futuro próximo. La pandemia llevó escuelas y universidades en todo Brasil a gestionar sus limitaciones y dificultades en la enseñanza, uno de ellos de carácter tecnológico y eso no difirió en la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña. Ajustes y adaptaciones fueron necesarios, para hacer frente a las exigencias de la enseñanza a distancia (EaD), en carácter de urgencia, haciendo posible la conclusión del calendario académico y la garantía de la formación militar y académica de los cadetes.

En este contexto, el proceso de enseñanza aprendizaje sufrió alteraciones en su aplicación, llevando todos los involucrados -la División de Enseñanza de la AFA, los docentes y los cadetes- a una participación mayor en la ejecución y en el cumplimiento de la misión.

Considerando que las universidades de todo el país tuvieron que cerrar o adoptar la enseñanza en línea o remota, se señala que los esfuerzos realizados por la AFA, atendieron a su necesidad, aunque con las limitaciones tecnológicas existentes en el acceso y en la interacción con los contenidos ministrados.

La necesidad de perfeccionamiento profesional estaba siendo cuestionada en la enseñanza superior militar y despertaba interés por parte de todos los involucrados en la reevaluación de las estrategias metodológicas en uso y busca de nuevos abordajes.

Por haber sucedido una reestructuración en la enseñanza superior militar, esos hechos aceleraron la búsqueda por más innovación y por la revisión de varios paradigmas necesarios para hacer frente a esas nuevas demandas.

La pandemia cambió el mundo y adelantó la revolución tecnológica que aceleró sus impactos antes previstos para pasar a largo plazo y alteró la forma que pensamos y conducimos la educación en la enseñanza superior militar de la AFA. Por lo tanto, esta investigación, vino al encuentro de una expectativa, que es general hoy en la enseñanza superior militar por todos los involucrados en la educación académica de los cadetes de la aeronáutica -innovar y promover cambios y mejoras en el proceso.

Por consiguiente, el objetivo de esta investigación visó realizar un estudio de viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje en la enseñanza superior militar de la AFA, delante de un nuevo escenario. Fueron realizadas investigaciones bibliográficas y de campo con docentes que ministraron asignaturas en el campo general, en 2º, 3º y 4º escuadrones, en el 1º semestre de 2021, con los cadetes que cursaron esas asignaturas.

Este estudio contribuirá para avanzar acciones en marcha en la División de Enseñanza (DE), de manera práctica y aplicable, y puede ser un punto de partida para futuros debates que están alineados a las necesidades de los sujetos de ese proceso-los docentes y los cadetes involucrados en la pesquisa.

2 ENSEÑANZA SUPERIOR: PERSPECTIVAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR

De acuerdo con Debald (2020), la educación brasileña raramente ha vivenciado procesos de innovación, pues los modelos brasileños utilizaban como referencia los de los países europeos económicamente desarrollados, indicando descaso y falta de prioridad en la promoción de procesos educativos innovadores.

Para el autor, los pilares de la educación de nivel superior en Brasil se basaron en la transmisión y en la reproducción de conocimientos históricamente construidos y repasados de generación en generación, durante varias décadas. El campo educacional brasileño percibió algunas perspectivas de mejora en el pasaje de la Monarquía a la República, aunque sin un proyecto de educación.

En las primeras décadas del siglo XX, hubo la intervención del estado en la escuela. Era un espacio de defensa de los principios republicanos, con el discurso de educación laica, pública y gratuita. Luego, asistimos a la educación estatal, influencia del régimen militar con redemocratización del país, en la década de los 80, ocurrió el proceso de reestructuración de la educación básica brasileña, marcada específicamente, por la nueva ley de directrices y Bases (LDB, 1996) y por los parámetros Curriculares Nacionales (PCN, 1998) (DEBALD, 2020, p. 2).

Esa cita deja claro el retardo en el proceso de reestructuración e innovación en la educación, y demuestra que, aunque el cambio ocurra en esa área, su ritmo es

moderado. Haciendo un contrapunto a esa cuestión, Debald (2020) comenta que ya en la primera década del siglo XXI se notan indicios de los cambios, pues fue marcada por la ampliación de las vacantes, por el crecimiento de instituciones de enseñanza superior privadas y por la busca por nuevas formas de aprendizaje.

La contemporaneidad no comporta más la escuela estandarizada y compartimentada, el profesor, centralizador del proceso de enseñanza aprendizaje, el alumno, depósito de la información. Los planes educacionales, las paredes del aula, la figura verticalizada del profesor y el trabajo coadyuvante del estudiante necesitan ser impactados y transformados por la libertad de emisión que la conexión generalizada y abierta promovió, reconfigurando el tiempo, el espacio y las formas de comunicación (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018, p. 17).

El mundo ha cambiado mucho en las últimas décadas debido a la innovación tecnológica, con nuevos sistemas de comunicación e información, dispositivos digitales móviles, internet, etc. En el siglo XXI, la red mundial de computadoras pulveriza informaciones y relaciones, llevando a un repensar de varios paradigmas, en diversas áreas, entre ellas en la educación de enseñanza superior.

El crecimiento de instituciones de nivel superior, el avance tecnológico, el cambio en el perfil de los alumnos, la búsqueda por nuevas prácticas de enseñanza para contener la evasión, entre otros motivos, generaron reflexiones y buscas por diferentes formas de enseñar y aprender, en un repensar al modelo docente tradicional.

Muchos de los cambios impulsados por la innovación tecnológica impactaron directamente la forma como la enseñanza era conducida en aula, visto que el perfil de los alumnos cambió. La tecnología es una de las mayores responsables por la creación del perfil de los jóvenes. Los millennials, nacidos entre los años 1980 y 1995, y ya envueltos por tecnologías actuales, tienden a valorar las metodologías activas innovadoras de aprendizaje en la enseñanza superior, pues empezaron a tener espacio por el entendimiento de que los cambios eran necesarios al perfeccionamiento del índice de permanencia de los alumnos en los cursos de graduación y mejora de la cualidad de su aprendizaje.

Un número significativo de instituciones de enseñanza superior resiste en promover cambios en su estructura organizacional y curricular de los cursos que ofrecen, visto que tal situación genera inseguridad sobre las nuevas formas de pensar y de actuar en clase. Ni siempre hay disposición para asumir nuevos desafíos, principalmente de los que envuelven cambios, y recomenzar es complicado para docentes acostumbrados a realizar la práctica pedagógica de la misma manera por varias décadas. Por lo tanto, romper con contextos centralizados es desafiador, requiere osadía y, principalmente, coraje para promover transformaciones.

Las instituciones de enseñanza superior necesitan modificar sus prácticas pedagógicas, introduciendo innovaciones necesarias al acompañamiento de los cambios en el campo profesional. Se nota, así, que un cambio importante se instauró en la educación del siglo XX, puesto que hubo el desplazamiento de la enseñanza para el aprendizaje, en que los currículums escolares pasaron a enfocar el aprendizaje y la centralidad en el proceso de producción de conocimientos por parte del estudiante, resaltando la importancia de que se desarrollen propuestas pedagógicas que van al encuentro de esas acciones innovadoras a la promoción del aprendizaje.

2.1 Enseñanza Superior Militar

En el escenario presentado sobre la enseñanza superior, está la enseñanza superior militar que está buscando nuevas formas de pensar a respeto de la formación de los cadetes de una nueva generación de jóvenes, los *millennials*, con un perfil más proactivo, apático a la enseñanza tradicional, y con sus anhelos por formas innovadoras de aprender el contenido direccionado a su formación académica.

Si los desafíos antes eran impactantes, con la pandemia se hicieron mucho más grandes, lo que hizo con que los vínculos involucrados en ese proceso hubieran de ser reinventados dentro de la formación académica y experiencia profesional, además de la necesidad de participar en un proceso de cambio.

Antes de la pandemia, en el Encuentro Pedagógico de la Enseñanza Superior Militar (EPESM), se hablaba en Educación 4.0 como una estrategia de metodología activa direccionada a la enseñanza híbrida: presencial y a distancia. Hoy, con seguridad, tenemos de pasar a hablar en Educación 5.0, dando un *upgrade* a esa terminología, delante de los nuevos escenarios vividos.

Para tanto, muchas acciones necesitan ser implantadas, desde la inserción de múltiples recursos, con los cuales el alumno pasa a vivir la experiencia de aprendizaje por proyectos colaborativos, hasta la creación de plataformas *on-line*, más modernas para el EaD, ya que, generalizando, se cree que la categoría de enseñanza adoptada en la AFA, todavía sea la tradicional (Educación 1.0) en que el alumno aprende con el profesor, que utiliza libros, pizarra, tiza, etc., y es realizada en un local físico. La visión de la Educación 4.0 es consecuencia de la Cuarta Revolución Industrial, que generó la fusión de las tecnologías e integró los dominios físicos, digitales y biológicos. Mientras la primera, la segunda y la tercera revolución tuvieron su marco, respectivamente, en la mecanización, en la electricidad y en la automatización, la presente revolución es caracterizada por la gran velocidad, por la amplitud y por los impactos causados, principalmente, por la inteligencia artificial y por el aumento en la velocidad en la transmisión de datos.

Se nota, por lo tanto, que las tecnologías y los recursos educacionales posibilitan la democratización y aproximación a todo el tipo de información, lo que lleva la sociedad a un nivel más elevado de acceso al conocimiento. El impacto de toda esa modernización en la enseñanza superior militar lleva la División de Enseñanza de la AFA a implementar nuevas estrategias educacionales para que se genere un aprendizaje más colaborativo.

Llevando el debate para la enseñanza de la AFA, se debe, en primer lugar, resaltar que él es fruto de una educación militar, o sea, direccionado a las necesidades de la organización, dadas las especificidades de ese tipo de formación. Por lo tanto, el cumplimiento de la misión dependerá de un planeamiento pedagógico, alineado al Planeamiento Estratégico del Ministerio de la Aeronáutica (PEMAER) y al Planeamiento Estratégico en Gestión de Personas, en que sean consideradas todas las actividades que el oficial irá ejercer a lo largo de su carrera.

Tener la clareza de las competencias exigidas del futuro oficial garantizará una ascensión profesional alineada al perfil ideal previsto. Según Zarifian (2001), asegurará una capacidad de que se recompongan nuevas situaciones que involucran el contexto en que ese profesional militar realizará su trabajo. El desarrollo de competencias está conectado a la capacidad de aprendizaje delante de las experiencias en aprender a enfrentar nuevos desafíos: el aprender a aprender. De esa manera, se debe hacer reflexionar la enseñanza y el aprendizaje en todas las etapas del proceso, considerándose los factores internos y externos que afectan el escenario militar y generan cambios en el perfil de recursos humanos formados por la FAB.

3 LA ENSEÑANZA HÍBRIDA Y LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS

3.1 Enseñanza Híbrida

Una gran tendencia de la enseñanza superior y de la enseñanza superior militar es la enseñanza híbrida, que significa mezclado, blended, y que ha brindado el inicio de un diálogo en las instituciones de enseñanza superior, acercando los estudiantes de las herramientas tecnológicas, de ambientes de aprendizaje diversas y de una educación personalizada, más adecuada al espacio, tiempo y necesidad de los alumnos.

Esa perspectiva híbrida establece el planeamiento de un aula que contemple cuestiones presenciales y propuestas simultáneamente. En la propuesta blended, la enseñanza puede ocurrir en clase, en casa o en cualquier otro local y envolver diferentes estrategias y herramientas virtuales o no, formales o informales, simultáneamente.

La tecnología trae hoy es la integración de todos los espacios y tiempos. El enseñar y aprender ocurre en una interconexión simbiótica, profunda, constante entre lo que llamamos mundo físico y mundo digital, un espacio extendido, un aula ampliada, que se mezcla, se hace híbrida constantemente. Por ello la educación formal es cada vez más *blended*, mezclada, híbrida, porque no ocurre solo en el espacio físico del aula, sino que en los múltiples espacios del cotidiano, que incluyen los digitales. (SOUZA, 2018 *apud* NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018, p. 48).

La enseñanza superior es cada vez más híbrida, por no acontecer solo en el espacio físico del aula, sino que en los múltiples espacios del cotidiano, que incluyen los digitales. Esa mezcla, entre el aula y los ambientes virtuales, es fundamental para abrir la escuela al mundo y para traer el mundo adentro de la escuela. Se puede decir que la enseñanza a distancia que está ocurriendo en la AFA, debido al aislamiento social generado por la pandemia, creó el escenario adecuado para abrir espacio para ese debate.

Según Moran (2018), la educación híbrida ocurre cuando se integran varias áreas del conocimiento, sea en el modelo disciplinar o no. Puede ser un currículo más flexible, que planea lo que es básico y fundamental a todos y permita, en simultáneo, caminos personalizados para atender las necesidades de cada alumno. El híbrido añade también la integración de los momentos y actividades presenciales y los digitales. Se puede trabajar con clases por materiales y actividades tradicionales del día a día y por medios digitales, siempre de manera dinámica e integrada.

También según Moran, la educación siempre fue híbrida, siempre combinó varios espacios, tiempos, actividades, metodologías, públicos. Ese proceso, ahora con la movilidad y la conectividad, es mucho más perceptible, amplio y profundo es un ecosistema más abierto y creativo. Se puede enseñar y aprender de innumerables maneras, en todos los momentos, en múltiples espacios. Híbrido es un concepto rico, apropiado y complicado.

De acuerdo con (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), investigaciones recientes han apuntado que, con base en la Taxonomía de Bloom, creada por Benjamim S. Bloom en la década de 1950, los individuos aprenden solo un 20% de los que leen y oyen, pero consiguen aprender mucho, se realizan acciones prácticas. Traída esa cuestión a la realidad de la enseñanza superior militar, cuanto más acercamos el conocimiento adquirido por el cadete de las experiencias, vivencias y realidades prácticas adquiridas en su proceso de enseñanza aprendizaje en la División de Enseñanza, del Cuerpo de Cadetes, del Escuadrón de Instrucción Aérea (EIA), etc., mayores serán las hipótesis de que ellos absorban las informaciones en los más elevados niveles de cognición. Debe haber un empoderamiento del cadete en su proceso de enseñanza.

Para ello, las metodologías activas son cruciales, pues posibilitan que el cadete sea parte y el gran responsable por su aprendizaje y la enseñanza híbrida puede favorecer la concretización de todo ello.

Moran (2013) destaca que muchas instituciones de enseñanza buscan nuevos caminos con currículos más flexibles, más centrados, en que los alumnos aprendan a integrar conocimientos más amplios, valores, proyectos de vida con problemas reales, desafíos relevantes, juegos, actividades y lecturas individuales y en grupo, presenciales y digitales, y eso está ocurriendo en la Academia de Fuerza Aérea Brasileña.

3.2 Metodologías Activas

La vida es un proceso de aprendizaje activa, de enfrentamiento de desafíos cada vez más complejos. El aprendizaje es activo y significativo cuando avanzamos en espiral, de niveles más sencillos a los más complejos de conocimiento y de competencia en todas las dimensiones de la vida. Esos avances se realizan por diversos senderos, con movimientos, tiempos y dibujos diferentes que se integran como mosaicos dinámicos con diversos énfasis, frutos de las interacciones personales, sociales y culturales.

Aprendemos lo que nos interesa, lo que encuentra resonancia íntima, lo que está cerca de la etapa de desarrollo en que estamos. De acuerdo con Bacich y Moran (2018) los procesos de aprendizaje son múltiples, continuos, híbridos, formales e informales, organizados y abiertos, intencionales o no intencionales. Se aprende de muchas maneras, con diversas técnicas y procedimientos más o menos eficaces para el alcance de los objetos deseados.

El aprendizaje activo aumenta nuestra flexibilidad cognitiva, que es la capacidad de alternar y realizar diferentes tareas, operaciones mentales u objetivos y de adaptarse a situaciones modernas inesperadas, superando modelos mentales estrictos y automatismos poco eficientes. «Las metodologías activas son caminos para avanzar en el conocimiento profundo, en las competencias socioemocionales y en nuevas prácticas» (BACICH; MORAN, 2018, p. 21).

Según Neves, Mercanti y Lima (2018), metodologías activas de aprendizaje son mecanismos didácticos que ponen el alumno directa y activamente en el centro del proceso de adquisición del conocimiento, pues concentran la enseñanza y el aprendizaje en el hacer para profundizar el saber. Profesores y alumnos se envuelven en un proceso de busca, ubicación y utilización de informaciones relevantes para el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con ellos el aprendizaje activo más relevante es el relacionado a nuestra vida, a nuestros proyectos y expectativas. Llevando ese raciocinio para el medio militar, si el cadete nota que lo aprendido le ayuda a vivir mejor, de una manera directa o indirecta, él se envuelve más, o sea, se trata de un cambio en el campo de la didáctica con el desplazamiento de la enseñanza para el aprendizaje, impactando en la práctica docente y en la manera como el cadete adquiere su conocimiento y procesa su aprendizaje.

Según Souza (2018 apud NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), la nueva pedagogía, en oposición a la pedagogía tradicional, encontró en las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación un vínculo de fortalecimiento para las metodologías activas, con el desplazamiento del énfasis de la enseñanza para el aprendizaje.

Las metodologías activas contribuyen para la formación de los estudiantes, pero también desafían a los docentes a romper con los métodos tradicionales y a cambiar su postura en relación con el aprendizaje, visto que estudiantes y docentes son sujetos activos y la colaboración produce conocimientos.

Los beneficios resultantes del uso de las tecnologías activas son potencializados en relación a la metodología tradicional de enseñanza, centrada prácticamente en el monólogo del profesor dentro del aula. Además, ellas profundizan los conocimientos; estimulan la comunicación, amplían la capacidad de oír la otra persona hablar; estimulan los trabajos en equipo; desarrollan la motivación individual y colectiva; diversifican los estilos individuales de aprendizaje.

El éxito de la enseñanza aprendizaje a través de las metodologías activas solo se hace con la total colaboración de los profesores y alumnos en las actividades propuestas. Además, los métodos utilizados deben contemplar los diversos estilos de aprendizaje, presentes en clase, tanto por parte de los docentes, como por parte de los alumnos.

3.2.1 Modalidades de Metodologías Activas

Actualmente existen varias modalidades de metodologías activas presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje en la graduación. Aquí se pretende presentar el concepto de solamente algunas de ellas que se destacan en su utilización, con el propósito de enaltecer la importancia de su aplicación en la enseñanza actualmente, recordando que, para promover el aprendizaje significativo, se hace necesario el involucramiento del alumno por metodologías que le den el protagonismo de su adquisición de conocimiento.

Las siguientes metodologías activas permiten el desarrollo de sentido crítico, la adquisición de las competencias que asocian el conocimiento del alumno

a las transformaciones del mundo real. Son herramientas que crean caminos que permiten instalar el alumno en el centro de su propia formación profesional, fortaleciendo el conocimiento a través de la mediación y acompañamiento del docente. Aquí están algunas de ellas:

a) Red social como recurso pedagógico: Red social como recurso pedagógico: de acuerdo con Souza (2018 apud NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018): la educación mediada por las tecnologías digitales se presenta como factor de gran importancia. Facebook figura entre las redes sociales con más adhesión de los individuos de varios niveles socioeconómicos en los siglos XX y XXI, sea para fines de contacto, relacionamiento, sea para atendimento a cuestiones institucionales más amplias, como la información, la comunicación, la divulgación y la educación. Es una herramienta de potencial medio auxiliar en el proceso de enseñanza - aprendizaje para desarrollar contenidos, pues ultrapasan las fronteras del aula y de los horarios oficiales de estudio en la institución. Otras redes sociales que deben ser mencionadas como importantes para el proceso de enseñanza aprendizaje son: *YouTube*, e-portfólio, *Instagram*, plataforma digital, etc.

b) Juegos educativos: de acuerdo con Neves, Mercanti, Lima (2018), cuando bien planeados y bien aplicados, los juegos educativos favorecen la adquisición de conocimiento y el desarrollo de manera agradable. Instigan el deseo de superación, dinamizan la tarea de aprender, lo que los hace menos estresantes, despiertan más interés y participación de los alumnos en clase y generan más participación entre ellos. Como recurso pedagógico, traen muchas ventajas para el proceso de enseñanza aprendizaje y se constituyen en herramientas instruccionales eficientes. La enseñanza de contenido por medio de juegos educativos desempeña un papel importante para el desarrollo del alumno, promoviendo la iniciativa personal y de grupo y la solidaridad, además de constituirse en un poderoso elemento de motivación en el ambiente de aprendizaje. Crean oportunidades de aprendizaje de manera divertida, no solo por conceptos y contenidos tradicionales, sino también por desarrollo del pensamiento lógico. Tienen estrecha relación con la construcción del conocimiento, poseen efectiva influencia como instrumento incentivador y motivador.

c) Gamificación: del inglés *gamification*, es el uso de mecánicas y características de juegos para comprometer, motivar comportamientos y facilitar el aprendizaje de personas en situaciones reales, dejando más accesibles contenidos densos, normalmente no

asociado a los juegos. Desarrollar nuevas maneras de comprometer a los participantes en entrenamientos o actividades educacionales es siempre un desafío a cualquier empresa o institución de enseñanza. Su diferencial es despertar el comprometimiento del público y facilitar la mensuración de los resultados de la acción. Para Carvalho *et. al.* (2018 *apud* NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), en el contexto educacional surge como una gran contribución para el proceso de enseñanza aprendizaje, problematizada de manera lúdica y placentera y con posibilidades de modificar las relaciones dentro y fuera del aula.

d) Aprendizaje basado en problemas: del inglés *Problem Based Learning* (PBL), es un mecanismo didáctico que pone al alumno directa y activamente en el centro de adquisición del conocimiento, pues concentra el aprendizaje en la busca del conocimiento autónomo, estimula la convivencia cooperativa entre miembros de los grupos PBL e induce al alumno a adquirir independencia en la toma de decisiones. Promueve la retención de conocimientos duraderos y fundamentales para la reducción de problemas reales de la vida profesional. (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018).

e) Aprendizaje basado en proyectos: es una metodología activa que utiliza actividades en grupo enfocado en capturar la atención de los alumnos por problemas reales. Los alumnos se convierten en los protagonistas de su propio aprendizaje a través de proyectos innovadores. El objetivo de enseñanza es alcanzar mucho aprendizaje con investigaciones profundas y actividades prácticas, son esas las responsables por el desarrollo y el desempeño del alumno;

f) Clase invertida: conocida como *flipped classroom*, es la organización invertida de la clase. De acuerdo con Higashi y Pereira (2020 *apud* DEBALD, 2020), hay un estudio previo de contenido que será abordado y el tiempo utilizado en clase se transforma en actividades dinámicas, con cambios de experiencias y diferentes miradas de la temática, lo que contribuye para el protagonismo estudiantil, pues la construcción del conocimiento ocurre por características, intereses y estilos de aprendizaje individuales.

g) Storytelling: por significado, en portugués, narración, es la capacidad de transmitir contenido mediante un enredo elaborado y de narrativa envolvente, utilizando palabras y recursos audiovisuales. El gran diferencial es el formato de recursos utilizados, o sea, la multimodalidad presente, que añade diferentes recursos de media, para dejar la historia más dinámica. La técnica ya es aplicada en diversos medios y canales, como en la música, TV, teatro, literatura, periodismo y ahora

está presente más fuertemente en la mercadotecnia digital. Algunas características de esos videos son los diálogos realistas, la interactividad, el sentimentalismo expuesto y la narrativa de una historia con la cohesión y coherencia.

h) Design Thinking: es una metodología utilizada para ofrecer productos y servicios según la real necesidad de los clientes. Es cada vez más utilizada por empresas que desean perfeccionar sus servicios de manera simple, ágil y bien planeada, una vez que aprovecha las características de un profesional de diseño como su manera de pensamiento, potencial creativo y empatía en su negocio y no solamente en la creación de un solo producto. Es un abordaje de pensamiento crítico y creativo que posibilita generar y organizar ideas y, así, encontrar soluciones para los problemas enfrentados por la organización.

i) Aprendizaje basado en proyectos (*Project Based Learning - PBL*): apuesta en la construcción de conocimiento mediante un trabajo largo de pesquisa que responda a una pregunta compleja, problema o desafío. A partir de esa cuestión inicial, los alumnos se envuelven en un proceso de pesquisa, elaboración de hipótesis, busca por recursos y aplicación práctica de la información hasta llegar a una solución o producto. Tiene que ver con la exploración del contexto, la comunicación entre pares, y la creación con base en el conocimiento. Y es especialmente en la etapa final, la producción de resultados, que la tecnología enriquece el proceso: los alumnos pueden organizar sus hallazgos en formato multimedia, utilizando gráficos y tablas, vídeos, aplicaciones, herramientas.

j) Aprendizaje basado en vídeos (*Video Based Learning - VBL*): se concentra en producir prácticas que modifiquen la pasividad de los videos tradicionales para otros con alta dosis de interacción, cualifica la interacción con los estudiantes, es de fácil acceso, intuitiva y puede ser combinada con otras prácticas. Como recurso pedagógico, por consiguiente, los videos son producidos en un formato que estimula la interacción por intermedio de textos y animaciones con infográficos, escenarios y aclaraciones de conceptos por medio de *storytelling*, aunque otras narrativas visuales y textuales también puedan ser adoptadas.

k) Aprendizaje basado en equipos (*Team Based Learning - TBL*): busca crear oportunidades y obtener los beneficios del trabajo en equipo, por la utilización de pequeños grupos de aprendizaje. Una de sus características se refiere al hecho de que los alumnos involucrados en los grupos no se preparen previamente para las clases, una vez que pueden ser lanzados desafíos a los grupos antes, durante o

después de las clases. Además, es importante resaltar que no hay necesidad de que los estudiantes tengan conocimiento previo sobre el trabajo en equipo, dado que serán sometidos a actividades que harán con que desarrollen esas habilidades de manera intrínseca.

1) Mapa conceptual: es una estructura gráfica que ayuda a organizar ideas, conceptos e informaciones de manera esquematizada, donde el contenido es clasificado y jerarquizado de modo a auxiliar en la comprensión del individuo que lo analiza. Debe ser construido de modo a presentar las principales ideas y sus relaciones existentes para dejar visible el contexto del tema abordado. A partir de una representación gráfica ilustrativa, el mapa conceptual debe crear conexiones entre distintos asuntos que hacen parte de determinado conocimiento.

Para Bacich y Moran (2018) las metodologías activas son caminos para avanzar en el conocimiento profundo en las competencias socioemocionales y en nuevas prácticas. El aprendizaje activo más relevante es el relacionado a la vida, a nuestros proyectos y expectativas. Si el estudiante nota que el aprendizaje lo ayuda a vivir mejor, de una manera directa o indirecta se envuelve más.

Gradualmente, la enseñanza superior está migrando a modelos más centrados en aprender activamente con problemas reales, desafíos relevantes, juegos, actividades y lecturas, énfasis en valores, combinando tiempos individuales y tiempos colectivos, proyectos personales de vida y de aprendizaje y proyectos en grupo. Eso exige una reconfiguración del currículum, de la participación de los docentes, de la organización de las actividades didácticas, de la organización de los espacios y tiempos.

Los resultados no son fruto de un esfuerzo individual, sino de un esfuerzo colectivo, a partir de un diagnóstico realista en la busca de un camino que viabilice cambios de corto, medio y largo plazo de un currículum adaptado a las necesidades de los alumnos, añadiendo a eso el uso de sus proyectos de vida, de las metodologías activas, de los modelos híbridos y de las tecnologías digitales. O sea, son varias las acciones necesarias para el cumplimiento de la misión.

4 ESTILOS DE APRENDIZAJE

No basta reflexionar sobre la enseñanza superior y sus nuevas formas de enseñar y aprender, se hace necesario analizar también las diferentes modalidades de aprendizaje existentes en el perfil del estudiante. De esa manera, para comprender ese proceso, se consideró importante escribir sobre dos abordajes que señalan distintos estilos de aprendizaje. Conocer e identificar el estilo de aprendizaje

del estudiante facilitará la presentación de los contenidos del currículum, considerada la forma como los estudiantes aprenden, así como su interacción en el proceso de enseñanza aprendizaje en la ampliación de las posibilidades de un aprendizaje significativo.

Luego, fueron presentadas dos abordajes: la de Kolb (1984) sobre los estilos de aprendizaje y la de Fleming (2001) sobre el método VARK, propuesto por primera vez en 1992.

Al empezar por el abordaje de Kolb (1984), hay diversas maneras de clasificar sus estilos de aprendizaje. Él clasificó esos estilos a partir de la teoría de aprendizaje experimental, que parte de la premisa de que el aprendizaje ocurre cuando las experiencias son transformadas en conocimiento. La manera como los adultos perciben y procesan la realidad influyen directamente el modo como ellos aprenden.

Para Kolb los adultos aprenden de diferentes formas, depende del modo como las experiencias son sentidas y entendidas. El principio básico de su teoría parte de un modelo sobre de estilos de aprendizaje, que divide el ciclo de aprendizaje en cuatro etapas: de la experiencia concreta, de la observación reflexiva, de la conceptualización abstracta y de la experimentación activa.

Experiencias concretas funcionan como fuentes para la creación de observaciones y reflexiones integradas en conceptos abstractos, los cuales se transforman en acciones posteriormente testadas de forma activa, y producen así nuevas experiencias. Complementar a su visión, se puede citar Novaes (1986, p. 21), que afirma.

“... el proceso educativo se apoya, básicamente, en experiencias de vida, presuponiendo relación constante entre la realidad y la acción.”

La experiencia concreta envuelve las infinitas situaciones por las cuales los alumnos pasan y funcionan como fuentes para la creación de observaciones y reflexiones. Después que las experiencias son sentidas y observadas, ellas son pensadas e integradas en conceptos abstractos, los cuales se transforman en acciones testadas de forma activa, y producen así nuevas experiencias. Se puede decir que, al desarrollar una actividad en clase, sea cual sea, el alumno adulto irá absorber nuevas experiencias concretas, con la tendencia a tratar las situaciones más en observaciones y sentimientos al que en un abordaje teórico y sistemático.

Así, el ciclo empieza nuevamente, se lleva en cuenta que la situación ideal sería aquella en que, durante el proceso de aprendizaje, las personas pasaran por todas las etapas del ciclo de forma continua, aunque algunas personas tengan preferencia por una determinada etapa, indicando así su estilo de aprendizaje predominante.

En la observación reflexiva el alumno empieza a pensar y a reflexionar sobre la actividad que ha desarrollado. Cuáles han sido sus sentimientos y emociones, si ha habido un desentendimiento, porque ha ocurrido, cómo se ha portado y cómo los otros se han portado. Los alumnos están envueltos en observar, revisando y reflexionando sobre la experiencia concreta de la etapa anterior. Las reflexiones y observaciones en esta etapa no incluyen necesariamente realizar alguna acción.

En la conceptualización abstracta, los alumnos se desarrollan y actúan en el dominio cognitivo de la situación, utilizando teorías, hipótesis y raciocinio lógico para modelar y explicar los eventos. El aprendizaje situacional de la etapa anterior, centrado en el momento de una experiencia, puede ser ampliado en un gran aprendizaje. Ese es el momento en que el alumno pasa a pensar de forma lógica y sistemática. El entendimiento es basado en la comprensión intelectual de una situación, con alto nivel de abstracción.

En la experimentación activa los alumnos están involucrados en actividades de planeamiento, experimentando experiencias que envuelven cambio de situaciones y utilizando teorías para tomar decisiones y resolver problemas. Es el momento de colocar la teoría en práctica, buscando ejercitar el aprendizaje de forma activa y gastar el tiempo con experimentaciones, influyendo y cambiando variables en diversas situaciones.

Del ciclo de aprendizaje experimental aparecen cuatro estilos de aprendizaje, son ellos:

a) Divergente: normalmente son personas que ven las situaciones por diferentes puntos de vista, lo que les confiere gran capacidad de imaginación y creatividad. Aprecian la creación de ideas y son más emocionales. Sus preferencias de aprendizaje incluyen: *brainstorm*, trabajos en grupo y *feedback* personalizado. Tienen como puntos fuertes la creatividad y la imaginación. Reciben este nombre porque son buenos en situaciones que necesitan generar una variedad de ideas e implicaciones alternativas.

b) Asimilador: estos individuos prefieren teorías y raciocinio inductivo a aplicaciones prácticas. Les gusta analizar las informaciones y organizarlas de forma lógica e integrada. Se preocupan más con ideas y conceptos abstractos que con personas. Prefieren aprender con: lectura, palestras y exploración de modelos analíticos. Son fuertes en la creación de modelos teóricos y raciocinio inductivo, no centrandose en el uso práctico de teorías.

c) Convergente: buscan la aplicación práctica de las ideas, la resolución de problemas y tomada de decisiones. Prefieren desarrollar las tareas técnicas y específicas a resolver cuestiones interpersonales. Las simulaciones, experiencias en laboratorios, aplicaciones claras al mundo real y los testes objetivos son las preferencias de aprendizaje. Se destacan en la resolución de problemas, tomada de decisiones y

aplicación práctica de ideas. Utilizan raciocinio deductivo y reciben este nombre porque trabajan mejor en situaciones en que hay una sola solución a una pregunta o problema.

d) Acomodado: aprenden mejor en vez de un abordaje teórico, les gustan los desafíos y nuevas experiencias en que necesiten adaptarse y prefieren confiar en las personas y en los sentimientos a creer en análisis lógicas y técnicas. Prefieren aprender con trabajos de campo, actividades prácticas y *roleplayings* (juego de rol). Generalmente asumen riesgos y resuelven problemas de una manera intuitiva y en un abordaje de ensayo y error.

Otro abordaje es el de Fleming (2001) sobre el estilo de aprendizaje identificado por el test VARK. Ese cuestionario fue desarrollado para haber una interacción sobre el aprendizaje, profesor-alumno, pero también puede ser un catalizador para el desarrollo personal. Aunque la mayoría de los alumnos presente todas las modalidades sensoriales trabajadas en VARK, cuando ocurre la incorporación inconsciente de información, muchos prefieren utilizarse de modalidades específicas.

A través de estas dimensiones y pensamientos, él creó una técnica de mapeamiento denominada VARK (Visual, Aural-Read, Write and Kinesthetic) (VARK-LEARN, 2012). Para él el ser humano tiene cuatro canales de aprendizaje, son ellos:

a) Visual: las personas que aprenden mejor visualmente prefieren las informaciones provistas por demostraciones visuales y descripciones. Les gusta utilizar listas para mantener el raciocinio y organizar sus pensamientos. Suelen acordarse de los rostros de las personas conocidas, pero a menudo se olvidan de sus nombres. Son distraídas por los movimientos o acciones, pero, si hay algún disturbio causado por sonidos, generalmente lo ignoran.

b) Auditivo: estos individuos aprenden por la audición, les gusta ser provistos por instrucciones habladas. Prefieren discusiones y diálogos, aparte de solucionar problemas, verbalizándolos. Además, son fácilmente distraídos por sonidos y prefieren aprender con buena utilización de la comunicación oral.

c) Lectura/escritura: estos individuos son tomadores de notas. Durante las actividades, como palestras y lectura de materiales difíciles, los apuntes son esenciales a ellos. A menudo, dibujan planos y esquemas para acordarse de los contenidos.

d) Cinestésico: personas con aprendizaje cinestésico prefieren aprender haciendo las tareas por sí solo. Ellos usualmente tienen mucha energía y les gusta utilizar el toque, el movimiento y la interacción con su ambiente.

5 DESAFÍO A LOS CADETES Y DOCENTES DE LA ENSEÑANZA SUPERIOR MILITAR

5.1 Desafío a los cadetes

En el ambiente educacional militar de la FAB, profesores y alumnos pertenecen, en la mayoría de las veces, a generaciones diferentes. El profesor, generalmente, tiende a ser de la generación «x» y los alumnos, de los jóvenes *millennials*, es decir, ambos tienden a buscar o crear expectativas de enseñanza aprendizaje asociadas a la aplicación de métodos y a vivencias de aprendizaje típicas de cada generación.

En la AFA, probablemente, el perfil del cadete de ese escuadrón seleccionado es aquel del nativo digital, por lo tanto, él es inmediatista y le gusta testar nuevas posibilidades y soluciones y el del profesor, en su mayoría, es el del perfil «x», o incluso del «y», conectado a una visión tradicional de enseñanza. Eso significa que son muchos los obstáculos a superar, principalmente, para que el profesor provoque nuevos desafíos y organice guiones personalizados de aprendizaje.

Con el volumen de informaciones del mundo conectado a la red, los cadetes necesitan desarrollar la habilidad de evaluar la importancia de aprender algo. La virtualización permite la busca de la información donde esté, sin embargo ella debe ser utilizada en beneficio de proyectos personales y profesionales. No basta tener acceso a la información, es fundamental saber lo que hacer con ella.

La posibilidad de aprender en ambiente virtuales reconfiguró los caminos delineados por los cadetes para adquirir conocimiento. Los cadetes aprenden con el docente y con los libros, mas también en *Google*, en base de datos, en la biblioteca, en *blogs*, en sitios *web*, en *YouTube*, en charlas formales e informales, en *WhatsApp*, redes sociales, fórums, *Skype*. Reciben y producen informaciones en diversos espacios virtuales. Tales informaciones y conexiones amplían y enriquecen de modo significativo el proceso de aprendizaje de cada individuo.

El nuevo contexto tecnológico hace con que los cadetes de la AFA se relacionen con el mundo de manera diferente y busquen aprender haciendo con significado, ya que no aprenden solamente por estímulo y respuestas, acción y reacción, y sí por innúmeras posibilidades de aprendizaje que el mundo moderno les presenta.

El aprender, para estudiantes, es algo pragmático, que envuelve visión de aprender y significa ejercitar, practicar, ver. El conocimiento práctico, cuando carente de reflexiones, se aleja del entender y se acerca del saber. Sin embargo, es un saber que suple las necesidades inmediatas y no proporciona el aprender con significado. (LIMA; CLAPIS, 2020 *apud* DEBALD, 2020, p. 44).

De acuerdo con (LIMA; CLAPIS, 2020 *apud* DEBALD, 2020) estudiantes aprenden haciendo con significado, o sea, desarrollan un proceso educativo relacionado al contexto social, a los escenarios, a los agentes envueltos y al conocimiento previo del aprendiz. Significa decir que el significado es construido y varía según sus finalidades. Trayendo para el medio militar significa que el conocimiento previo del cadete sirve de base para su inclusión, comprensión y retención de nuevos aprendizajes, desde que, potencialmente, significativos o relevantes a él en la adquisición de conocimientos.

Así, el desafío del cadete está atado al del docente, pues, para que ese nuevo conocimiento adquiera significado y se vuelva más claro, creando más interacción, será necesario que el profesor defina objetivos y estrategias de aprendizaje que demuestren una conexión con las necesidades del cadete, pues, cuando la actividad propuesta no está relacionada a las finalidades correspondientes, conduce a un enfoque superficial, visto que la tarea pasa a ser vista como imposición externa, sin adherencia con el contexto relacionado a su formación en el cuadro de carrera en que eligió y actúa. Se hace necesaria la creación de un buen vínculo entre el cadete, el docente y las estrategias metodológicas.

Una persona puede cruzar la vida repitiendo prácticas con grandes habilidades sin, sin embargo, mostrar progresos significativos en el conocimiento. Por lo tanto, cuando el sujeto reflexiona, él motiva y extrapola la percepción de los sentidos fisiológicos, de modo que percibe por medio del pensamiento, diversos aspectos del mundo y del otro, yendo en dirección al aprendizaje potencialmente significativo. (SOUZA; LOPES; SILVA, 2013 *apud* DEBALD, 2020, p. 45).

El aprender haciendo, con significado, pautado en la reflexión, envolverá, por lo tanto, un constante cuestionamiento por parte del cadete, pues él debe preguntarse a sí mismo: ¿qué estoy haciendo? ¿Por qué estoy haciendo? Entender el acto de aprender tener significado.

5.2 Desafío a los docentes

La visión tradicional de enseñanza, en que el docente habla y el alumno escucha pasivamente las informaciones, haciendo los apuntes en su material, ya no atende las expectativas de enseñanza de una nueva generación de estudiantes. En ese modelo, el estudiante no se siente motivado para encarar 4 o 5 años de un estudio de graduación con énfasis en una enseñanza más teórica que práctica.

La segunda década del siglo XXI marca los avances didácticos y metodológicos en la concepción del aprendizaje estudiantil, permeados, principalmente, por avances tecnológicos y procesos educativos prácticos y experimentales. Al mismo tiempo, ese avance requiere de los docentes nuevas posturas en las acciones educativas, valorando la problematización y la resolución de situaciones reales que desafíen los estudiantes, movilizándolos en la construcción del aprendizaje. (BERGONSI, 2020 *apud* DEBALD, 2020, p. 29).

De acuerdo con Debald (2020) la ruptura de prácticas pedagógicas tradicionales es un dilema para los docentes, pues, en su formación inicial y durante varios años de su actuación profesional, fueron orientados por tal modalidad de educación. Al desafiarles a pensar diferente, enfrentan dificultades, por ello las prácticas innovadoras tienen, generalmente, resultados solo después de algún tiempo. El pasaje de protagonismo en el espacio del aula modifica el perfil docente requerido en espacios innovadores de enseñanza superior.

La formación de un equipo cualificado se presenta como uno de los mayores desafíos para promover cambios en los procesos educativos en el nivel superior, principalmente cuando se busca innovar o alterar las prácticas pedagógicas. Así, invertir en la formación de docentes y empleados, además de los gestores, debe ser el primer paso para quien desea promover cambios en la enseñanza superior.

El papel del profesor hoy es mucho más amplio y complejo. No está centrado solo en transmitir informaciones de un área específica; él es principalmente diseñador de guiones personalizados y grupales de aprendizaje y orientador/mentor de proyectos profesionales y de vida de los alumnos. (MORAN; BACICH, 2018, p. 21).

El nuevo papel del educador delante de esas nuevas realidades es desarrollar proyectos interdisciplinarios por una cultura *maker* entender su papel y adaptarse al contexto actual, en que el ambiente de aprendizaje pasa a acompañar las innovaciones tecnológicas y la práctica docente es resignificada. Ese repensar, no

obstante, en la forma de actuación docente depende de que instituciones como la AFA inviertan en encuentros mentales para el debate sobre la busca de nuevos ambientes de aprendizaje, en cursos periódicos para los docentes de las diferentes áreas, pues el perfil del profesor, aunque imprescindible, está en fase de transformación.

Aunque la ruptura con las prácticas pedagógicas tradicionales sea un dilema para los docentes de la AFA, es una cuestión de supervivencia también. Para tanto, debe ser visto como un desafío al pensar diferente para que no sean rechazados por sus grupos, en los escuadrones.

En ese escenario, el docente necesita cambiar su actitud y buscar una nueva trayectoria para que cambios significativos puedan surgir en su forma de enseñar. La salida para ello es la busca por la formación continuada en el uso de tecnologías y metodologías activas, y la ruptura de procesos educacionales asentados en la reproducción y en la memorización para la construcción de conocimientos, pero para eso, además de una inversión profesional por parte del docente, se hace necesaria una inversión institucional por parte de la AFA.

Para Micheletto (2020 *apud* DEBALD, 2020), la actualidad requiere un nuevo perfil de docente, cualificado y capaz de actuar en escenarios que están en transformación, pues su nueva función exige enfoque en el aprendizaje y en el conocimiento sobre las diversas maneras de cómo se aprende en los cursos superiores, principalmente debido a la infinidad de informaciones disponibles virtualmente.

En el medio militar, la nueva práctica docente está en proceso de adaptación a los nuevos formatos de producción de conocimientos por ruptura con la tradicional clase expositiva, con propuestas de desafíos y haciendo pensar, un contrapunto en relación con la reproducción y a la memorización, formatos educativos vigentes en el país.

En ese ambiente, el proceso de transformación en la actuación del docente está exigiendo, cada vez más, un profesional, con visión innovadora y relación horizontal con el cadete, estableciendo nuevas maneras de comunicación y colaborando para facilitar su aprendizaje con dirección y motivación.

6 TRATO METODOLÓGICO

Para alcanzar los resultados propuestos, fueron estudiados varios abordajes de metodologías activas de aprendizaje. La investigación fue dividida en dos partes, una de revisión de literatura y otra de campo, con los cadetes y profesores envueltos.

La idea principal fue la de estudiar estrategias de enseñanza para el apoyo a los docentes, en clase, para atender a las expectativas pedagógicas de esa generación, principalmente con relación a las nuevas demandas de enseñanza a distancia, y comparar las percepciones de los docentes y de los cadetes sobre los métodos y estilos de aprendizaje adoptados.

6.1 Población de estudio: el público objetivo definido para este estudio es compuesto por docentes y cadetes de la Academia de la Fuerza Área Brasileña. La muestra fue compuesta por 178 cadetes del 2º., 3º. Y 4º. escuadrones y por 38 docentes que ministraron clases en asignaturas del campo general, en el 1er semestre de 2021 para los cadetes de esos escuadrones. Sigue aquí el cuadro que indica las asignaturas de los docentes envueltos en la investigación, divididos por área.

6.2 Instrumento de Investigación: la investigación ocurrió por medio digital, con la aplicación de cuestionario, vía *Google Forms* y *Whats.App*. Fueron elaboradas estas dos etapas de cuestionarios.

a) para los docentes: por *Google Forms* y compuesto por 13 cuestiones cerradas;

b) para los cadetes: por *Google Forms* y compuesto por 10 cuestiones cerradas.

6.3 Análisis de los resultados: todos os datos recolectados fueron tabulados, analizados y presentados gráficamente. El análisis de esos datos consideró la siguiente clasificación:

- a) análisis de los datos obtenidos por los docentes: por área;
- b) análisis de los datos obtenidos por los cadetes: por escuadrón;
- c) comparación de algunos datos obtenidos por los docentes y por los cadetes.

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la presentación de los resultados, fueron considerados, inicialmente, los datos obtenidos por las respuestas de los docentes pesquisados y, posteriormente, los datos obtenidos por las respuestas de los cadetes pesquisados y, finalmente, un análisis comparativo de algunas cuestiones investigadas.

Cuadro 1 - Asignatura de los docentes envueltos en la investigación por área.

ÁREA 1 (ciencias exactas)	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 3
Investigación Operacional	Com. Institucional: 2A/B/C	Psicología:2A/B/C	LIN1:/LIN3: 2C/D/F
Cálculo 1: 2A/B/C	Cont. y Presupuesto: 2F	Hist.Militar Mundial: 2A/B/C	LIN3: 2A/B/C/E
Tecn. da Información: 2ª/B/C	Control y Auditoría: 4E	Economía: 3A/B/C	LIN1/LIN3: 2C/D/F
Introducción a Robótica: 2E/F		Microeconomía: 3E	LIN7: 4A/B/C/D/ E/F
Estat. Probabilidad: 2E/F	Contables y Finanzas: 2E	Relaciones Internacionales: 3A/B/C	LIN7: 4C/D/E/F
Física Aplicada	Costos: 3A/B/F		
Química Aplicada: 2F	Gestión de Personas: 2A y 2C	Poder Aeroesp y IVR	
Pesquisa Operacional: 4F	Gestión Op. E Procesos: 3A/B/C	Derecho General: 2A/B/C	
Mecánica General: 3A/B/C	Gestión de Proyectos	Metodología: 3E/F	
Metodología Científica 1	Log y Gestión de Sup: 3A/B/C		
Poder Aéreo Espacial IVR: 4A/B/C/D/E/F	Metodología Científica 1: 3E/F		

Fuente: Banco de Datos de la Investigación.

7.1 Resultados de la tabulación de la investigación de los docentes

La mayoría de los encuestados fue de docentes civiles concentrados en el área de las Ciencias de Administración – Área 2.

Cuanto a la formación / especialización / posgrado *strictu sensu*, los docentes encuestados revelaron un alto nivel de formación académico en sus áreas de actuación con gran participación en cursos, palestras, congresos, seminarios, en los últimos 10 años, sobre métodos de enseñanza aprendizaje.

Se nota que los docentes de las diferentes áreas encuestadas han buscado cualificación profesional en diferenciados métodos de enseñanza aprendizaje, principalmente en metodologías activas de aprendizaje, con destaque en participación en palestras, cursos y seminarios en gamificación, clase invertida, mapa conceptual, *storytelling*, aprendizaje basado en proyectos en proyectos, entre otros.

El cuerpo docente encuestado posee gran experiencia profesional, lo que impacta positivamente el nivel de las clases ministradas. Destaque en el área 1, con un 37% de los docentes con una experiencia que varía entre 20 y 25 años. En las demás áreas la mayoría posee entre 35 y 40 años de experiencia.

Se nota que, incluso antes de la pandemia, los docentes encuestados ya venían modernizándose en sus prácticas pedagógicas en clase, con adopción de metodologías activas añadidas a métodos tradicionales ya utilizados. Destaque en el área 1 para la aplicación, en algunas asignaturas, del aprendizaje basado en problemas. En el área 2, del uso de la clase invertida, en el área 3 en el aprendizaje basado en equipos y en el mapa conceptual, y en el área 4, en el aprendizaje basado en problemas, clase invertida y aprendizaje basado en videos – VBL.

Se observó que, durante la pandemia, los docentes encuestados adoptaron la misma combinación de métodos antes utilizados, con enfoque en la modernización con la adopción de prácticas pedagógicas dirigidas a las metodologías activas añadidas a los métodos tradicionales ya utilizados. Se mantienen aquí los mismos destaques para el área 1, en la aplicación, en algunas asignaturas, del aprendizaje basado en problemas; para el área 2, con el uso de la clase invertida; para el área 3, con el aprendizaje basado en equipos y en el mapa conceptual; para el área 4, el aprendizaje basado en problemas, clase invertida y aprendizaje basado en videos – VBL.

Cuanto a las metodologías utilizadas en las clases en línea con los mejores resultados se destaca la clase expositiva, con el 66,3 % de indicaciones, además de los ejercicios específicos sobre la asignatura, trabajos en equipo, seminarios, estudios de caso, películas y clase invertida. Es

importante resaltar que cada área posee sus especificidades, se nota, por ejemplo, en el área 4, gran utilización de gamificación, aprendizaje basado en videos, clase invertida, además de ejercicios específicos de la asignatura.

Entre las dificultades encontradas en las clases en línea, destaque a los problemas de tecnología, con justificativas, tales como: caída de conexión de *internet*, problemas en el sonido, falta de mantenimiento adecuada de equipos, tecnologías desactualizadas, falta de recursos tecnológicos adecuados y fallos en la comunicación. Se resalta que los problemas de la infraestructura y comportamentales también identificados influían mucho en el alcance de los objetivos propuestos en el proceso de enseñanza aprendizaje. En la percepción de los docentes encuestados, para la absorción del contenido, el perfil de los cadetes es el del convergente, visual, acomodado y el asimilador, en su mayoría, recordando las especificidades de cada asignatura cuanto al contenido y a la identificación, aunque en porcentaje menor, de todos los estilos de aprendizaje investigados en todos los perfiles presentados.

Hubo unanimidad en todas las áreas investigadas cuanto a las sugerencias de acciones de mejoría, con sugerencias para inversiones en infraestructura, tecnología y en capacitación docente.

7.2 Resultados de la tabulación de la pesquisa de los cadetes

La mayoría de los encuestados se concentra en el área de la aviación y en el 3er escuadrón. La franja etaria de los cadetes encuestados está entre los 17 y 25 años.

El mayor número de asignaturas investigadas está en el área 1. Entre los métodos más citados se destacan la clase expositiva, seguida del trabajo en grupo; de ejercicios específicos de la asignatura; estudio de caso; seminarios y aprendizaje basado en problemas.

Antes de la pandemia, se observa que los métodos más utilizados eran los aquí citados, incluidos seminarios, dinámica de grupo, estudio dirigido y películas.

Entre las metodologías adoptadas por los docentes, a los cadetes más les gustó el estudio de caso, películas, clases expositivas, ejercicios específicos sobre la asignatura, dinámicas de grupo y trabajo en grupo. Se nota que algunas metodologías activas consideradas tendencias en la actualidad no están entre las más votadas, tales como, *Storytelling*, gamificación, clase invertida, juegos, mapa conceptual, aprendizaje con base en equipos, aprendizaje con base en proyectos y aprendizaje con base en problemas. Entre los tres escuadrones encuestados, hubo unanimidad en la indicación de problemas de orden tecnológica y de infraestructura como siendo una de las grandes dificultades de las clases en línea.

En la percepción de los cadetes encuestados, los perfiles dominantes son el asimilador, el convergente, el visual y el acomodado, aunque los demás perfiles también hayan obtenido muchas respuestas.

Hubo unanimidad de respuestas en los tres escuadrones cuanto a las contribuciones de la División de Enseñanza para la adopción de nuevas metodologías dentro de la AFA. Son ellas: ofrecer cursos de capacitación, invertir en tecnologías y mejorar la infraestructura.

7.3 Análisis comparativo de los resultados de la tabulación de la encuesta de los docentes y de los cadetes

Se nota que, incluso antes de la pandemia, los docentes encuestados ya venían modernizándose en sus prácticas pedagógicas en clase, con adopción de metodologías activas (aprendizaje basado en problemas, clase invertida, aprendizaje basado en equipos, mapa conceptual, aprendizaje basado en problemas, clase invertida y aprendizaje basado en videos - VBL) añadidos a los métodos tradicionales ya utilizados.

Esos datos pueden ser confirmados por las respuestas de los cadetes, que resaltan, entre las prácticas adoptadas por los docentes, métodos tradicionales y metodologías activas, tales como: clases expositivas, trabajos en grupo, seminarios, estudios de caso, ejercicios sobre la asignatura, dinámica de grupo, estudio direccionado, películas y aprendizaje basado en problemas.

Durante la pandemia los docentes encuestados adoptaron la misma combinación de métodos antes utilizados, manteniendo el enfoque en la modernización con la adopción de prácticas pedagógicas dirigidas a las metodologías activas añadidas a los métodos tradicionales ya utilizados.

Ya la percepción de los cadetes es la de que la mayoría de los métodos aplicados todavía sigue el abordaje tradicional, lo que indica una tendencia al inicio de la utilización de metodologías activas de aprendizaje, con destakes a la clase expositiva, trabajo en grupo, ejercicios específicos de la asignatura, estudio de caso, seminarios y aprendizaje basado en problemas.

Cuanto a las metodologías utilizadas en las clases en línea con mejores resultados se destaca la clase expositiva, con el 66,3% de indicaciones, además de los ejercicios específicos sobre la asignatura, trabajos en grupo, seminarios, estudios de caso, películas y clase invertida. Ese dato también se confirma en las respuestas de los cadetes, que indican, también, metodologías como estudios de caso, películas, clases expositivas, ejercicios específicos sobre la asignatura, dinámica de grupo y trabajo en grupo como las metodologías más eficaces durante las clases.

Algunas metodologías activas consideradas tendencias en la actualidad no están entre las más votadas, tales como: *Storytelling*, gamificación, clase invertida, juegos, mapa conceptual, aprendizaje basado en equipos, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en problemas, indicando posibilidades de innovación en la didáctica del docente.

Entre las dificultades encontradas en las clases en línea hubo unanimidad por parte de los docentes y de los cadetes sobre los problemas de tecnología, con justificativas, tales como: caída de conexión de internet, problemas en el sonido, falta de mantenimiento adecuada de equipo, tecnología desactualizada, falta de recursos tecnológicos adecuados y falla en la comunicación. Se resalta que los problemas de infraestructura y comportamentales también identificados influyen mucho en el alcance de los objetivos propuestos de enseñanza aprendizaje.

Tanto los docentes como los cadetes encuestados ven como perfiles dominantes en los cadetes, para la absorción del contenido, los estilos del convergente, visual, acomodado y asimilador en su gran mayoría, aunque en una orden de porcentaje diferente. Mientras el mayor porcentaje obtuvo el asimilador, es decir, los docentes absorben mejor el contenido con aplicaciones prácticas de las ideas, en la resolución de problemas y en la tomada de decisiones, mientras los cadetes creen que absorben mejor el contenido con teorías y raciocinio inductivo y aplicaciones prácticas. Además de entender, también, mejor con imágenes, diagramas, desafíos y nuevas experiencias. Eso indica que hay varias posibilidades de adopción de metodologías activas para el suministro de esas necesidades, tales como: *design thinking*, aprendizaje basado en proyectos (*Project Based Learning* - PBL), entre otros, y es necesaria esa adecuación, visto que los demás perfiles también obtuvieron un porcentaje de respuestas.

Finalizando, se puede decir que hubo unanimidad en todas las áreas investigadas cuanto, a las sugerencias de las acciones de mejoría en infraestructura, tecnología y capacitación docente, con vistas al perfeccionamiento en la División de Enseñanza y para que eso se refleje en el aprendizaje del cadete.

8 CONSIDERACIONES FINALES

Romper con paradigmas tradicionales de enseñanza es un desafío, tanto para el docente como para el cadete, principalmente en la enseñanza superior militar, pautado por una estricta formación académica. La propuesta de adopción de metodologías activas puede contribuir para la formación de un futuro oficial con dominio del conocimiento científico exigido por las directrices del Perfil Profesional de los Oficiales de la Aeronáutica (PPOA) y del Plan Estratégico de la Fuerza Aérea Brasileña (PEMAER).

Aunque los cambios en la enseñanza superior militar están ocurriendo en ritmo moderado, se puede decir que la enseñanza superior militar vive una oportunidad para promover transformaciones en la infraestructura y, principalmente, en la tecnología, pues que, durante las clases en línea, ocurrieron caídas de conexión de *internet*, problemas con el sonido, falta de mantenimiento adecuado de equipos, tecnología desactualizada, falta de recursos tecnológicos adecuados y problemas de comunicación. También fueron apuntados problemas de orden comportamental, como la desmotivación del cadete con los métodos de enseñanza, con la disciplina, problemas personales y de salud.

La modernidad está exigiendo cambios de los docentes civiles y militares del cuadro de magisterio de la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña, pues les cabe osar en clase, ultrapasando prácticas arraigadas y utilizando recursos didácticos innovadores, alineados a sus estilos de aprendizaje y a los estilos de aprendizaje de los escuadrones a los cuales ministran clases. Los resultados de la investigación mostraron que eso ya ocurre en la AFA, pues, en lo que se refiere a los métodos de enseñanza, se puede decir que los docentes encuestados ya se están modernizando en sus prácticas pedagógicas, con metodologías activas añadidas a los métodos tradicionales ya utilizados, tales como: clases expositivas, trabajos en grupo, seminarios, estudios de caso, ejercicios sobre la disciplina, dinámica de grupo, estudio direccionado, películas y aprendizaje basado en problemas.

Observados los resultados de la busca por la calificación profesional por parte de los encuestados, esos datos se muestran aún más evidentes, pues, en los últimos 10 años, la mayoría ha participado de cursos, palestras, congresos y seminarios en enseñanza aprendizaje. Además, posee esa mayoría alto nivel de graduación académica con máster, doctorado y posdoctorado en su área de formación y posee gran experiencia profesional en la docencia de la enseñanza superior.

Romper con las prácticas pedagógicas tradicionales puede ser un dilema para un docente, pues la mayoría, en varios años de actuación profesional, trajo consigo arraigada, su vivencia profesional en métodos tradicionales de enseñanza y, al ser desafiada a pensar diferente, enfrenta dificultades, por ello las prácticas innovadoras tienen, en general, resultados solo después de algún tiempo. No obstante inserir metodologías activas sea un desafío, se notan, por parte de los docentes civiles y militares de la AFA, actitudes proactivas en la busca por actualización de nuevos escenarios de cambios impuestos por la educación 4.0 durante la pandemia y según las exigencias requeridas por la enseñanza superior militar.

La necesidad de transformación del método de enseñanza aprendizaje es evidente y, cuanto mayor la demora en la aplicación de los cambios, mayor el perjuicio para la formación profesional adecuado del cadete. Se

trata de romper paradigmas sin la generación de la ruptura de los valores esenciales de la AFA. Todo ello requiere inversiones continuas en la capacitación de los docentes en metodologías activas de aprendizaje y en tecnologías digitales, visto que la formación de un equipo cualificado irá a innovar las prácticas pedagógicas.

En esa propuesta por cambios se deben sanar carencias estructurales y tecnológicas, existentes para garantía de los resultados adecuados, y la pesquisa de campo indicó que los docentes de la AFA vienen aplicando una serie de ellas durante las clases en línea.

Otro factor de gran importancia a ser considerado también es la identificación del estilo de aprendizaje predominante, tanto entre los cadetes como entre los docentes, pues permite que se tenga una noción de la forma como los cadetes interactúan con ese ambiente de aprendizaje proporcionado por la División de Enseñanza de la AFA y como responden a los procesos de enseñanza practicados por los docentes. Es importante observar que, independientemente de la metodología de enseñanza aprendizaje utilizado, cada cadete posee un estilo diferente de aprendizaje y esa tamaño diversidad exige de los docentes y de la División de Enseñanza la utilización de métodos que los identifiquen y busquen por sus características para mejor trabajarlas.

Es también importante que los docentes investigados conozcan su propio estilo de aprendizaje, pues influyen el modo como es organizada la clase, planean estrategias diferenciadas, seleccionan recursos materiales y se relacionan con los cadetes. Los docentes suelen enseñar según su propio estilo de aprendizaje, desconsiderando las formas específicas de aprendizaje de los cadetes a los cuales ministran asignaturas.

El análisis de ese aspecto en la investigación indicó que tanto los docentes como los cadetes encuestados ven como perfiles dominantes, en los cadetes encuestados, los estilos del convergente, visual, acomodado y asimilador, visto que el mayor porcentaje obtuvo al convergente entre los docentes y el asimilador, a los cadetes. O sea, los docentes encuestados creen que los cadetes absorben mejor el contenido con las aplicaciones prácticas de las ideas, en la resolución de problemas y en la tomada de decisiones, mientras los cadetes creen que absorben mejor el contenido con teorías y raciocinio inductivo y aplicaciones prácticas. Por lo tanto, aplicaciones prácticas para el contenido ministrado aparece como denominador común entre los encuestados, además de utilización de imágenes, diagramas, desafíos y nuevas experiencias. Para tanto, se puede pensar en la adopción de varias categorías de metodologías activas, tales como: design thinking, aprendizaje basado en proyectos Project Based Learning - PBL), entre otros.

Conocer el perfil de aprendizaje de esos cadetes y de los docentes envueltos con la docencia a esos escuadrones

posibilitarán la diversificación en su modo de enseñar. Esa resignificación de la práctica pedagógica, considerando el estilo de aprendizaje de los cadetes y de los docentes, resultará en la mayor participación en clase, llevando a resultados mejores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Todos los datos analizados señalan haber una fuerte tendencia para que la enseñanza superior militar pase por cambios estructurales y vuelva diferente en el retorno a las clases, después del aislamiento social causado por la pandemia, no más como una enseñanza presencial, pero como una enseñanza híbrida: parte presencial y parte a distancia.

Por fin, se puede decir que la enseñanza superior militar está cambiando y existe viabilidad para la adopción de metodologías activas de aprendizaje dentro de la AFA, porque el nuevo escenario que se presenta es promisor. Se espera que ese estudio pueda contribuir al avance de acciones ya en andamiento en la División de Enseñanza de la AFA, de manera práctica y aplicable, que puede ser un punto de partida a futuros debates que están alineados a las necesidades de los sujetos de ese proceso: los docentes y los cadetes involucrados en la investigación.

REFERENCIAS

ANDRADE, K. **Guia definitivo da Educação 4.0.** São Paulo: Planeta Educação, 2018.

AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BACICH, L.; MORAN J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** São Paulo: Penso Editora Ltda., 2018.

BACICH, L. *et al.* (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto alegre: Penso, 2015.

BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem.** Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 24 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

CALLIARI, M.; MOTTA, A. **Código Y: decifrando a geração que está mudando o país.** [S. l.]: Évora, 2012.

CAVALCANTI, R. A.; GAYO, M. A. F. S. **Andragogia na educação universitária.** *Revista Conceito*, [s. l.], n. 44, 2005.

CICUTO, C. A. T; TORRES, B. B. **Ambiente de Aprendizagem Centrado no Aluno: um estudo sobre expectativas.** *In: CONGRESSO DE INVESTIGACION EN DIDACTICA DE LAS CIÊNCIAS*, 10., 2017, Sevilla. *Anais [...]*. Sevilla: [s. n.], 2017.

CRAMIGNA, M. R. **Modelo de Gestão de Competências e Gestão dos Talentos.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DEBALD, B. (org.) **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno.** Porto Alegre: Penso, 2020.

DUNN, R. S.; DUNN, K. J. **The Complete Guide to the Learning Styles Inservice System.** Boston: MA, Allyn & Bacon, 1999.

FLEMING, N. D. **Teaching, and learning styles: VARK strategies.** Christchurch, New Zealand: N. D. Fleming, 2001.

LIPKIN, N.; PERRYMORE, A. **A geração Y no trabalho: como lidar com a força de trabalho que influenciará definitivamente a cultura da sua empresa.** Elsevier, 2010.

MACIEL, J. F. S. B.; VIEIRA, A. M. D. P. **A Andragogia na Educação Corporativa.** *Revista Intersaberes*, Curitiba, v. 10, n. 21, p. 676-691, 2015.

MASCARENHAS, A. O. **Gestão Estratégica de Pessoas: evolução, teoria e crítica.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, J. **Metodologias ativas para realizar mudanças progressivas e profundas no currículo.** [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/transformações.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

NEVES, V.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. **Metodologias Ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior.** Campinas - SP: Pontes Editores, 2018.

NOVAES, M. H. **Psicologia do ensino-aprendizagem.** São Paulo: Atlas, 1986.

SOUZA, M. V. L.; LOPES, E. S.; SILVA, L. L. **Aprendizagem significativa na relação professor-aluno.** *Revista de Ciências humanas*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 407-420, 2013. *In: DEBALD, B. (org.) Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno.* Porto Alegre: Penso, 2020.

ZARIFIAN, P. **Objetivo Competência: por uma nova lógica.** São Paulo: Atlas, 2001.

O Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul: da necessidade de criação às causas de extinção

The Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul: from the need for creation to the causes of extinction

El Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul: de la necesidad de la creación a las causas de la extinción

Fábio César Santos de Assunção¹

RESUMO

O presente estudo pretende, no ano em que comemoramos o Bicentenário da Independência do Brasil, assinalar o centenário de criação do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, trazendo a lume fatos ocorridos há 100 anos, quando o Exército Brasileiro, inserido em um amplo programa de modernização, adotou medidas que levaram à expansão de sua incipiente Aviação Militar para além da Capital Federal. O distanciamento em relação à década dos anos 1920, nos permite, por meio de um resgate histórico, analisar questões referentes à segurança nacional que levaram à criação do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, buscar explicações quanto aos motivos de sua efêmera existência e extinção, assim como analisar as suas contribuições em prol da defesa do território brasileiro e do desenvolvimento aeronáutico do País.

Palavras-chave: Grupo de Esquadrilhas de Aviação; Aviação Militar; Proteção de fronteiras brasileiras; Centenário da Independência do Brasil.

ABSTRACT

The present study is intended, in the year in which the Bicentennial of Independence of Brazil is celebrated, to highlight the centennial of the creation of the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul, bringing to light facts that occurred 100 years

ago, when the Brazilian Army was part of a broad modernization program and adopted measures that led to the expansion of its fledgling Military Aviation outside the Federal Capital. The distancing from the 1920s, allows, through a historic rescue, to analyze issues related to national security that led to the creation of the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul, seek explanations concerning the reasons for its ephemeral existence and extinction, as well as analyze its contributions to the defense of Brazilian territory and the aeronautical development of the country.

Keywords: Aviation Squadrons Group; Military Aviation; Protection of Brazilian borders; Centenary of Brazilian Independence.

RESUMEN

El presente estudio pretende, en el año en que conmemoramos el Bicentenario de la Independencia de Brasil, marcar el centenario de la creación del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul, sacando a la luz hechos que ocurrieron hace 100 años, cuando el Ejército Brasileño entró en un amplio programa de modernización, expandió su incipiente Aviación Militar fuera de la Capital Federal. La distancia con relación a la década de 1920 nos permite, a través de un rescate histórico, analizar cuestiones relacionadas con la seguridad nacional que influyeron en la creación

I. Centro de Instrução de Aviação do Exército – Taubaté/SP – Brasil. Graduação em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. E-mail: assunco.fabio@eb.mil.br

Recebido: 28/04/2022

Aceito: 05/05/2022

del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul, buscar explicaciones sobre las razones que condujo a su efímera existencia y extinción, además de analizar sus contribuciones a la defensa del territorio brasileño y al desarrollo aeronáutico del país.

Palabras clave: Grupo de Escuadrillas de Aviación; Aviación Militar; Protección de las fronteras brasileñas; Centenario de la Independencia de Brasil.

1 INTRODUÇÃO

No início do século passado, era muito comum países contratarem exércitos de grandes potências militares para ajudarem na reorganização e modernização de seus exércitos. No Brasil houve debates tanto quanto à possibilidade da contratação de uma grande missão militar, quanto à possibilidade da contratação de apenas alguns especialistas estrangeiros e do envio de brasileiros à Europa na condição de observadores militares.

Enquanto a contratação de uma grande missão militar, que poderia ser francesa, alemã ou até mesmo americana, vincularia o Exército Brasileiro aos conhecimentos de um único país, a contratação de especialistas estrangeiros e o envio de observadores, permitiria selecionar métodos de diversos países, de acordo com a área que se desejasse modernizar.

Em julho de 1917, foi enviada uma equipe de observadores para a França, sob a direção do general Napoleão Aché e com a participação do 1º Tenente Alzir Mendes Rodrigues Lima, uma equipe de observadores que tinham, dentre outros objetivos, adquirir conhecimentos aeronáuticos para que, quando retornassem ao Brasil, auxiliassem na organização do Serviço de Aviação. Conforme McCann (2009, p. 257) embora o General Faria, Ministro da Guerra, não quisesse uma missão para todo o Exército, ele preparou o caminho para isso ao enviar a equipe do General Napoleão Aché para a França, onde foi encomendado material francês e tomadas medidas em favor de uma missão para a aviação.

A França era um país desenvolvido no campo aeronáutico no início do século passado e, com o amplo emprego de aviões em seu exército, havia saído vitoriosa na 1ª Guerra Mundial. Estes fatores contribuíram para que em 1918, o Brasil contratasse uma missão militar francesa para auxiliar o Exército Brasileiro no desenvolvimento de sua aviação. Com o apoio desta missão, conhecida como Missão Militar Francesa de Aviação ou Pequena Missão, em 29 de janeiro de 1919 foi criada a Escola de Aviação Militar (EAvM) e em 10 de julho do mesmo ano ocorreu sua inauguração no Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro.

Ainda no ano de 1919, houve a contratação de uma missão militar francesa para todo o Exército Brasileiro. Entre os argumentos utilizados pelos defensores para esta escolha, estava justamente o fato de que uma missão para a aviação já havia sido contratada na França. Conforme McCann (2009, p. 259), não seria aconselhável empregar uma missão de outro país com métodos diferentes para instrução em outros ramos do serviço, devido à confusão que acarretaria.

A Escola de Aviação Militar foi a primeira Unidade de Aviação do Exército Brasileiro. Em suas instalações localizadas no Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro, então Capital Federal e principal região a ser defendida militarmente, foram estabelecidas, sob a influência técnica dos franceses, as bases para o início do desenvolvimento de uma cultura aviatória ainda inexistente no âmbito da Força Terrestre.

Apesar das preocupações com a proteção da Capital Federal, eram as fronteiras do sul do Brasil, principalmente aquelas com a Argentina, os locais que despertavam grandes inquietações na época. Estudos apontavam que dali poderia partir um ataque invasor.

2 AS FRONTEIRAS NO SUL DO PAÍS

No Brasil do início dos anos 1920, quando poucas eram as estradas disponíveis e pequeno era o traçado ferroviário, a navegação se constituía em um importante meio de ligação. Os países que utilizavam a Bacia do Rio da Prata e dela se avizinhavam, faziam parte de uma complicada rede de relacionamentos.

Na análise estratégica brasileira, fortemente influenciada pelo então Major Tasso Fragoso, que serviu como adido militar em Buenos Aires entre 1909 e 1911, a Argentina era sempre considerada como potencial invasora em uma hipótese de guerra. Para os americanos, conforme Bellintani (2009, p. 537), o Brasil não precisava se preocupar com inimigos no Norte ou no Oeste. A região estratégica era o Sul.

Em 1910, o Major Tasso Fragoso escreveu um longo memorando intitulado “Conjecturas sobre o plano de operações da Argentina contra o Brasil”. Neste documento são feitas especulações sobre planos de mobilização delineados pela Argentina, que reuniria um exército de 50.000 homens na fronteira do Rio Grande do Sul no prazo de 30 dias em caso de uma declaração de guerra, enquanto outros 50.000 se reuniriam em um ritmo mais lento. Embora não houvesse indícios de um plano de operações argentino, Tasso Fragoso achava que o Exército Brasileiro devia admitir que os argentinos tinham essa capacidade de mobilização e planos de guerra (MCCANN, 1982, p. 60).

Estudos argentinos também demonstravam preocupações com relação ao Brasil, segundo Avellaneda (2017, p. 341), a publicação mensal da Escola Superior de Guerra Argentina, lançada em 1923 e intitulada *Estudios y Comunicación de Informaciones* versava sobre essas questões. Embora tivesse uma tiragem limitada e reservada, abordava estudos geopolíticos e hipóteses de possíveis conflitos com os estados vizinhos. A hipótese de conflito mais mencionada envolvia o Brasil.

Caso houvesse um ataque argentino, além das tropas estacionadas no Sul, a linha férrea que ligava São Paulo ao Rio Grande do Sul permitiria ao país reunir forças suficientes para contra-atacar. Nesta linha férrea havia um entroncamento em Santa Maria que conectava Porto Alegre e Uruguaiana ao Estado de São Paulo.

Assim, caso estourasse uma guerra, como a Argentina iria conduzi-la? Ela jamais conseguiria dominar todo o Brasil e assim procuraria destruir a Marinha brasileira e invadir o Rio Grande do Sul para atrair o exército e provocar uma batalha. Sem controle do mar, os brasileiros teriam que se movimentar pela estreita estrada de ferro que ligava São Paulo e Curitiba a Santa Maria, uma estrada de ferro que Tasso Fragoso comparou à estrada de Ferro Transiberiana na Guerra Russo-Japonesa. O ataque viria através de Corrientes contra Uruguaiana, Itaqui e São Borja. Os brasileiros recuariam para defender a estrada de ferro até reunirem forças suficientes para contra-atacarem (MCCANN, 1982, p. 61).

Um plano de defesa contra os supostos invasores deveria prever a proteção de Santa Maria, importante entroncamento ferroviário por onde se deslocariam reforços do Exército, além das cidades por onde viriam o hipotético ataque: Uruguaiana, Itaqui e São Borja.

Entretanto, conforme afirma Bellintani (2009, p. 239), a superioridade militar da Argentina sobre o Brasil foi, naquela época, inquestionável. Com o objetivo de reverter essa situação, em 1922, ano em que as atenções do Brasil estavam se voltavam para as comemorações de seu primeiro centenário de independência, o Exército Brasileiro, preocupado com a fragilidade das fronteiras do País, tomou diversas medidas que elevaram não só a sua capacidade de ação como também a de dissuasão.

3 O DECRETO 15.235, DE 31 DE DEZEMBRO DE 1921

Embora nem sempre seja uma tarefa simples distinguir os limites entre capacidade de ação e capacidade de dissuasão, podemos dizer que o amplo programa de construção de quartéis que permitiria mobilizar reservistas foi uma das medidas que elevaram a capacidade de ação do Exército Brasileiro.

Calógeras planejara construir todo o programa a tempo para o Centenário da Independência, em 7 de setembro de 1922. Além do óbvio simbolismo patriótico, ele queria os novos quartéis prontos para receber reservistas que ele tencionava mobilizar como parte das comemorações. (MCCANN, 1982, p. 332).

Quanto à elevação de sua capacidade de dissuasão, podemos dizer que o grande impacto veio por meio do Decreto nº 15.235, de 31 de dezembro de 1921, publicado no Diário Oficial da União de 02 de fevereiro de 1922, que aprovou mudanças na estrutura organizacional do Exército, contemplando, dentre outras medidas, um projeto aeronáutico de grande envergadura com reflexos na integração nacional e defesa de nossas fronteiras.

A nova estrutura previa um exército ativo em tempo de paz distribuído em sete Regiões Militares e duas Circunscrições Militares. As unidades de tropa estavam distribuídas em cinco Divisões de Infantaria, três de Cavalaria e uma Brigada Mista. Contudo, a grande novidade foi a implementação da Tropa Especial, que compreendia doze Esquadrilhas de Aviação e uma Companhia de Carros de Assalto.

As Esquadrilhas de Aviação se dividiam em cinco de observação (divisionárias), três de caça, três de bombardeio e uma mista. Conforme o **Regulamento para os Exercícios e o Combate da Aviação** (BRASIL, 1927, p. 5), a Aviação de Caça tinha por missão a destruição de objetivos aéreos; a Aviação de Bombardeio desempenhava a tarefa de destruir objetivos terrestres; e a Aviação de Reconhecimento e Observação, a informação no escalão exército ou divisão.

Tabela 1 - Previsão da distribuição das Esquadrilhas de Bombardeio.

ESQUADRILHAS DE BOMBARDEIO		
Nr	Organização Militar	Cidade
1	1ª Esquadrilha de Bombardeio Adida à 3ª Região Militar	Alegrete - RS
2	2ª Esquadrilha de Bombardeio Adida à 2ª Região Militar	São Paulo - SP
3	3ª Esquadrilha de Bombardeio Adida à 3ª Região Militar	Margem do Taquari - RS (General Câmara)

Fonte: Brasil (1921).

Tabela 2 - Previsão da distribuição da Esquadrilha Mista de Aviação.

ESQUADRILHA MISTA DE AVIAÇÃO		
Nr	Organização Militar	Cidade
1	Esquadrilha Mista de Aviação Subordinada à Brigada Mista	Campo Grande - MS

Fonte: Brasil (1921).

Tabela 3 - Previsão da distribuição das Esquadrilhas de Caça.

ESQUADRILHAS DE CAÇA		
Nr	Organização Militar	Cidade
1	1ª Esquadrilha de Caça Tropa Adida à 3ª Região Militar	Alegrete - RS
2	2ª Esquadrilha de Caça Tropa Adida à 2ª Região Militar	São Paulo - SP
3	3ª Esquadrilha de Caça Tropa Adida à 3ª Região Militar	Margem do Taquari - RS (General Câmara)

Fonte: Brasil (1921).

Tabela 4 - Previsão da distribuição das Esquadrilhas de Observação.

ESQUADRILHAS DE OBSERVAÇÃO		
Nr	Organização Militar	Cidade
1	1ª Esquadrilha de Observação Subordinada à 1ª Divisão de Infantaria	Campo dos Afonsos - RJ
2	2ª Esquadrilha de Observação Subordinada à 2ª Divisão de Infantaria	São Paulo - SP
3	3ª Esquadrilha de Observação Subordinada à 3ª Divisão de Infantaria	Santa Maria - RS
4	4ª Esquadrilha de Observação Subordinada à 4ª Divisão de Infantaria	Juiz de Fora - MG
5	5ª Esquadrilha de Observação Subordinada à 5ª Divisão de Infantaria	Porto União - SC

Fonte: Brasil (1921).

Além das doze esquadrilhas, o anexo nº 6 do Decreto nº 15.235, previa o efetivo da Escola de Aviação Militar, a quem conforme o Decreto nº 14.121, de 31 de março de 1920, estavam subordinadas a Esquadrilha de Aperfeiçoamento e a Companhia de Aviação.

O Decreto nº 15.235 era dúbio em alguns pontos, como por exemplo no Anexo nº 14, no qual era previsto o efetivo para seis e não cinco esquadrilhas de observação ou no art. 4º, que previa uma esquadrilha de observação para cada divisão de cavalaria, que somadas às previstas para cada divisão de infantaria, totalizariam oito dessas esquadrilhas e não cinco.

Esse plano de reorganização em tempos de paz representaria um grande avanço à estrutura

organizacional do Exército. Considerando somente as esquadrilhas de aviação, observou-se que o Exército aumentaria seu efetivo em mais de mil militares e seriam necessárias 180 aeronaves para equipar essas esquadrilhas (O RIO ..., 1981, p. 1).

Embora tenha sido aprovado, esse plano nunca foi posto em prática na sua totalidade, pois algumas unidades autorizadas não saíram do planejamento. As doze esquadrilhas de aviação estão entre as unidades que não foram totalmente criadas. McCann (2009, p. 310) afirma que alguns observadores contemporâneos ficavam perplexos com o tamanho do Exército, no qual sempre havia diferença entre o efetivo que a verba autorizada pelo Congresso permitia e o número real de soldados

nas unidades. As discrepâncias eram impactantes na década de 1920.

Seja proposital ou acidental, o fato é que outros países não sabiam ao certo as reais capacidades bélicas do Exército Brasileiro, tanto em efetivo quanto em equipamentos. A transmissão da ideia de um Brasil mais forte do que realmente aparentava, atuava como elemento de dissuasão, contribuindo para as questões de segurança nacional.

Simultaneamente à criação do Decreto nº 15.235, foi dado início ao desdobramento da Aviação Militar para além do Rio de Janeiro. A primeira região escolhida para receber apoio aéreo foi justamente o extremo sul do País.

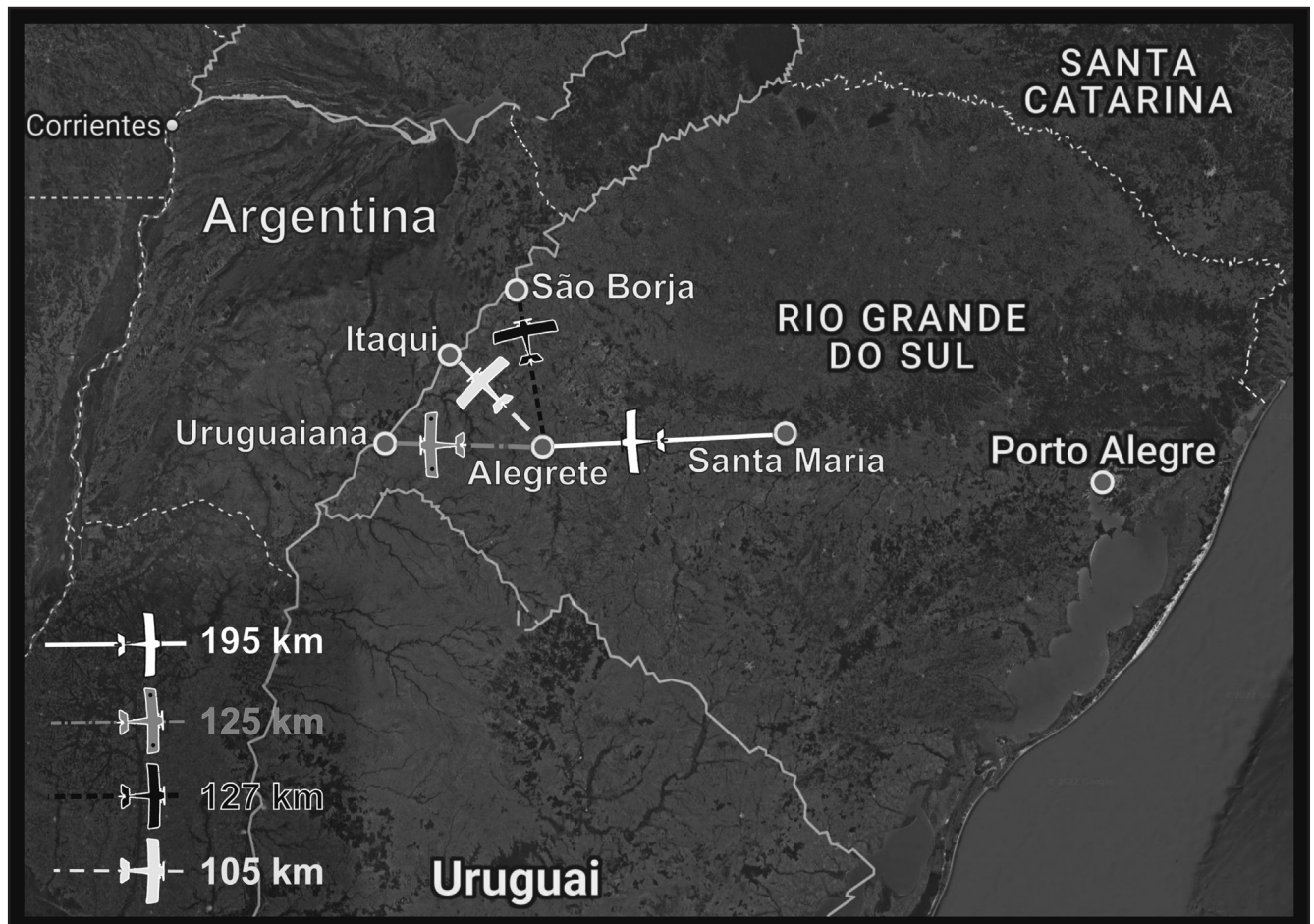
No dia 31 de dezembro de 1921, duas composições ferroviárias foram organizadas com destino à Santa Maria, Rio Grande do Sul: uma saindo de Deodoro e levando material existente no Campo dos Afonsos e outra saindo do Cais do Porto, no Rio de Janeiro, levando material aeronáutico chegado diretamente da França (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 80).

4 A CHEGADA DA AVIAÇÃO NO RIO GRANDE DO SUL

No dia 7 de janeiro de 1922, chegou em Santa Maria o comboio chefiado pelo Capitão Alzir Mendes Rodrigues Lima chegou em Santa Maria, levando mecânicos franceses, 50 praças, aviões e várias máquinas destinadas às oficinas, cuja missão foi a de preparar as instalações para três esquadrilhas e um parque de aviação (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 38).

Na prática, a distribuição das esquadrilhas ocorreu de maneira ligeiramente diferente do que estava previsto no Decreto nº 15.235. Santa Maria recebeu um parque de aviação, uma esquadrilha de caça e uma esquadrilha de bombardeio e Alegrete recebeu uma esquadrilha de observação. Dessa forma, as cidades de Uruguaiana, Itaqui e São Borja ficavam a uma distância inferior a 130 Km do apoio aéreo de Alegrete e o importante entroncamento ferroviário contaria com o apoio aéreo de Santa Maria.

Figura 1 - Mapa da região fronteira do Rio Grande do Sul.



Fonte: Adaptado de Google Maps.

Conforme a Ata de Inauguração do Parque de Aviação (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 37), a obra realizada em Santa Maria foi feita em caráter urgente e provisório. Enquanto o caráter de urgência foi justificado devido à necessidade da montagem de aviões para as grandes manobras de Saicã, percebe-se que o caráter provisório refere-se a parte do Decreto nº 15.235, que previa a distribuição de esquadrilhas.

5 AS MANOBRAS EM SAICÃ

Entre janeiro e março de 1922, concentraram-se na região de Saicã, no Rio Grande do Sul, uma divisão de infantaria e outra de cavalaria, com o objetivo de realizar um grande exercício de campanha no qual seria avaliada a instrução da tropa.

Este exercício ficou conhecido como as Manobras de Saicã de 1922 e embora muito citado, é pouco explorado. Conforme Bellintani (2009, p. 538) foi empregado um efetivo de 5 a 7 mil homens conduzido pela Missão Militar Francesa a partir da adoção de princípios do sistema francês. Militares de todas as armas foram empregados e reservistas foram mobilizados.

Figura 2 - Manobras de Saicã. É possível ler na dedicatória "Ao Muniz, como recordação da primeira manobra em que a Aviação do Exército tomou parte activa. Maio de 1922".



Fonte: Espaço Cultural da Aviação do Exército.

Em fevereiro de 1922, o Major Roswag da Missão Militar Francesa foi ao local para verificar os aviões que pela primeira vez seriam empregados pelo Exército em treinamentos junto com a tropa.

O diretor da manobra era o chefe do Estado-Maior (brasileiro), assistido pelo General Gamelin (francês) e por toda a Missão Militar Francesa, que havia sido a organizadora do exercício em suas menores particularidades.

Mesmo desconsiderando as evoluções táticas adotadas com a última guerra, a arbitragem do exercício apontou muitos erros cometidos pelos brasileiros quanto à técnica do campo de batalha.

Oficiais superiores, com a carta da região e uma bússola nas mãos, erravam o caminho e terminavam sem saber onde estavam, batalhões sem serem alimentados por falta de um preparo profissional dos intendentes, inexistência de serviço de segurança de marcha e de combate, comandantes de brigada que não sabiam por onde estavam seus batalhões e comandantes de batalhões que não sabiam por onde andavam seus comandantes de brigadas, ou mesmo que, recebida uma ordem de marchar ao ataque, marchavam sem saber o que fazer (CIDADE, 1998, p. 441).

Para Silva (2016), o Exército Brasileiro do final do século XIX e início do século XX passava por um evidente despreparo profissional e carência de instrução militar que privilegiasse as ciências bélicas em detrimento das ciências exatas.

As Manobras de Saicã de 1922 marcaram a primeira utilização de aviões pelo Exército em treinamentos junto com a tropa e materializaram um ponto de inflexão no pensamento militar brasileiro ao mostrar a necessidade da ruptura com as ideias positivistas ainda presentes na cultura militar.

6 A INAUGURAÇÃO DO PARQUE

No dia 02 de abril de 1922, cerca de cinco meses após o início de sua construção, foi inaugurado o Parque de Aviação Militar em Santa Maria. Naquele dia, o pavilhão nacional foi hasteado pelo Ministro da Guerra, Pandiá Calógeras e a cerimônia contou com a presença de ilustres personagens da história do Exército Brasileiro, como por exemplo, o então General Rondon, futuro Patrono da Arma de Comunicações, 1º Tenente Eduardo Gomes, observador aéreo do Exército Brasileiro e futuro patrono da ainda não existente Força Aérea Brasileira, 1º Tenente Oswaldo Cordeiro de Farias, observador aéreo do Exército Brasileiro e futuro Comandante da Artilharia Divisionária na 2ª Guerra Mundial, Coronel De Seguin, Chefe da Missão Militar Francesa de Aviação e outras personalidades.

Figura 3 - Parque da Aviação em Santa Maria.



Fonte: Espaço Cultural da Aviação do Exército.

As instalações do Parque de Aviação eram amplas e modernas para a época. Contavam com dois hangares que poderiam abrigar 10 aviões Breguet. Havia ainda um pavilhão com 310 m² destinado ao almoxarifado, um pavilhão com 360 m² para as oficinas de carpintaria e colocação de telas, um outro pavilhão com 480 m² para montagem e reparo de motores, paiol subterrâneo para caixas de gasolina, alojamentos, refeitórios e instalações para as diversas repartições da administração, além de usina geradora de energia elétrica.

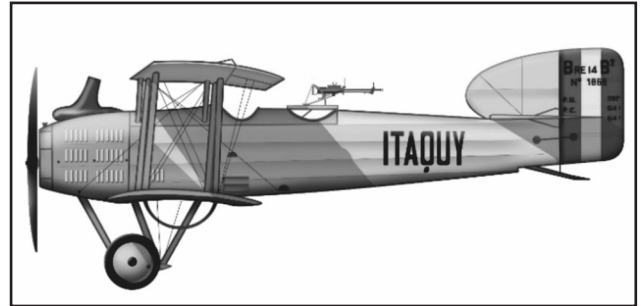
Nas palavras do Capitão Graciliano Negreiros, encarregado da organização dos diversos campos de aviação no Rio Grande do Sul, a data de 02 de abril de 1922, inauguração do Parque de Aviação de Santa Maria, marca o primeiro capítulo da história da Aviação Militar no Estado do Rio Grande do Sul (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 38).

7 A CRIAÇÃO DO GRUPO DE ESQUADRILHAS DE AVIAÇÃO

Embora o Parque de Aviação tenha sido inaugurado em 2 de abril de 1922, o ato que marca a criação do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul aconteceu por meio da Portaria do Ministro da Guerra de 5 de junho de 1922. Esta Portaria, publicada no Boletim do Exército nº 26, de 10 de junho de 1922, criou na 3ª Região Militar, um Grupo de Esquadrilhas de Aviação, subordinado diretamente ao Comandante da Região Militar, quanto a disciplina, administração e instrução tática; e ao Estado-Maior do Exército, quanto a instrução técnica e inspeção geral.

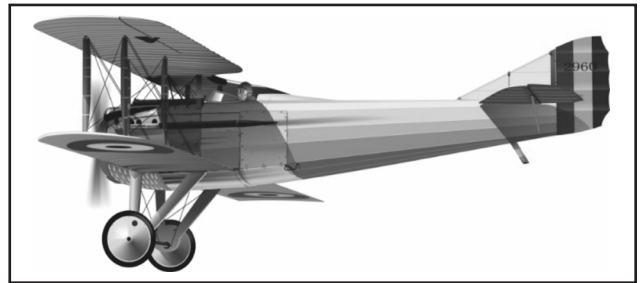
Os primeiros comandantes do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul foram o Capitão de Artilharia Alzir Mendes Rodrigues Lima e o Capitão de Artilharia Raul Vieira de Mello.

Figura 4 - Desenho da aeronave Breguet XIV.



Fonte: Acervo pessoal Cel Av Refm Camazano.

Figura 5 - Desenho da aeronave Spad VII.



Fonte: Acervo pessoal Cel Av Refm Camazano.

8 OS PRIMEIROS COMANDANTES

O Capitão Alzir é um dos grandes nomes da história da Aviação Militar, cujos feitos por vezes passam despercebidos. Ele frequentou em 1904, o 1º ano da Escola Militar do Brasil na Praia Vermelha, no Rio de Janeiro, fazendo parte da última turma de alunos desta Escola. Em 1906 foi transferido para a Escola de Guerra em Porto Alegre. Em 14 de fevereiro de 1908 foi declarado aspirante a oficial. Como tenente, participou da Campanha do Contestado. Em 1914 foi matriculado na Escola Brasileira de Aviação. Em 1917 fez parte da missão enviada para a França que tinha como objetivo, ao retornar ao Brasil, organizar o Serviço Geral de Aviação no Exército (BRASIL, 1988, p. 443).

Tabela 5 - Distribuição do Grupo de Esquadrilhas de Aviação.

GRUPO DE ESQUADRILHAS DE AVIAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL			
Nr	Organização Militar	Cidade	Aviões
1	1ª Esquadrilha de Bombardeio	Santa Maria - RS	04 Breguet XIV
2	1ª Esquadrilha de Caça	Santa Maria - RS	09 Spad7
3	3ª Esquadrilha de Observação	Alegrete - RS	06 Breguet XIV
4	3ª Companhia Provisória de Parque de Aviação	Santa Maria- RS	---

Fonte: Lavenère-Wanderley (1975, p. 124).

Em 1919, na patente de capitão, integrou o primeiro grupo de instrutores da recém-criada Escola de Aviação Militar. Entre julho de 1922 e agosto de 1923, comandou o Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul. Participou da Revolução de 1924, atuando em operações aéreas contra os rebeldes em São Paulo. Em 1927 fez parte do primeiro grupo de oficiais transferidos para a recém-criada Arma de Aviação.

Em 21 de agosto de 1932, na patente de coronel, assumiu o comando da Escola de Aviação Militar. Nessa época estava em curso a Revolução de 1932, na qual tomou parte na qualidade de piloto mais antigo, não só da Aviação Militar, mas de todo o conflito (DARÓZ, 2013 p. 279). No dia 27 de setembro de 1932, ainda como Comandante da Escola de Aviação Militar, participou de uma missão aérea de ligação entre Resende e o Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro. Nesta ocasião, devido ao mau tempo seu avião colidiu contra a Serra do Mar, ocasionando a morte do piloto que o acompanhava. Dois dias depois do acidente, o Comandante Pioneiro do Grupo de Esquadrilhas do Rio Grande do Sul deixou o comando da EAvM.

O Capitão Raul Vieira de Mello, assim como o seu antecessor no Comando do Grupo de Esquadrilhas de Aviação, recebeu instruções de voo em 1914 na Escola Brasileira de Aviação. Em 1917 diplomou-se pela Escola de Aviação Naval. Em 1920 graduou-se

Figura 6 - Coronel Alzir.



Fonte: Espaço Cultural da Aviação do Exército.

na primeira turma de pilotos aviadores militares da Escola de Aviação Militar, onde posteriormente foi instrutor. Comandou o Grupo de Esquadrilhas do Rio Grande do Sul entre 1923 e 1925. Foi o único sobrevivente do primeiro acidente fatal da Escola de Aviação Militar em 1920, quando houve um choque de aeronaves em solo.

9 A AVIAÇÃO E AS REVOLUÇÕES DA DÉCADA DOS ANOS 1920

A década dos anos 1920 foi intensa tanto para a história brasileira quanto para a história do Exército. Foi nessa época que a trajetória do Exército se confundia com a própria nação brasileira. Dessa forma, o velho, representado pelas ideias oriundas da época do Império e o novo, representado pelas ideias surgidas com o final da Primeira Guerra Mundial, se confrontavam.

As expectativas com a criação do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul eram grandes. Na visão do Capitão Alzir, o Grupo de Esquadrilhas estava estrategicamente localizado, abastecido de recursos pessoais e materiais para as necessidades da aviação (A FEDERAÇÃO, 1921, p. 1). Para o Capitão Vieira de Mello, os terrenos no Rio Grande do Sul eram abundantes, próprios para local de aterrissagem, ao contrário do Rio de Janeiro, onde os voos de treinamento não podiam se afastar da Escola de Aviação Militar, devido à distância de máxima de voo estabelecida pela Missão Militar Francesa de Aviação por questões de segurança (CABEDA, 1989, p.155-156).

Apesar do otimismo demonstrado pelo Capitão Alzir e pelo Capitão Vieira de Mello, o Grupo de Esquadrilhas

Figura 7 - Notícia da queda do avião do Coronel Alzir.



Fonte: Tripulado ... (1932).

de Aviação do Rio Grande do Sul enfrentava dificuldades desde o início de sua criação.

Durante a campanha eleitoral de 1921, com a divulgação das famosas cartas falsamente atribuídas ao candidato e futuro presidente da República Arthur Bernardes (1922-1926), contendo ataques a militares, foi dado o primeiro passo em direção a uma crise que levou ao início das chamadas Rebeliões Tenentistas.

A primeira delas ocorreu em 1922 e ficou conhecida como Revolta do Forte de Copacabana. Nela, o emprego da aviação, conforme Lavenère-Wanderley (1975, p. 83) teve a participação de dois aviões da Aviação Naval que atacaram o Forte de Copacabana, lançando duas bombas que caíram na água sem causar maiores danos. Como entre os revoltosos havia diversos aviadores, entre eles o Primeiro-Tenente Eduardo Gomes, a Escola de Aviação Militar foi ocupada militarmente e oficiais pilotos-aviadores foram presos, aviões imobilizados e a instrução de voo suspensa.

Em abril de 1924, momento em que a próxima revolta tenentista se avizinhava, o Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul sofreu um retrocesso em sua capacidade de consolidação. Por meio do Aviso nº 155, o Ministro da Guerra determinou que o Grupo fosse considerado como destacamento da Escola de Aviação Militar, continuando, porém, subordinado administrativamente ao Comando da 3ª Região Militar e tecnicamente ao Estado-Maior do Exército.

Em 5 de julho de 1924, teve início a Revolução Paulista. Conforme Lavenère-Wanderley (1975, p. 84) grande número de pilotos-aviadores, que trabalhavam no Campo dos Afonsos, foram aprisionados como suspeitos de serem

simpatizantes da revolução e as atividades da Escola de Aviação Militar foram suspensas. Por meio da Esquadrilha de Aperfeiçoamento e da 1ª Companhia de Parque de Aviação, que foram desligadas da Escola de Aviação Militar e seguiram para São Paulo, operações aéreas de reconhecimento, bombardeio e ligação foram realizadas contra os revoltosos. Conforme McCann (2009, p. 319), com as rebeliões tenentistas, especialmente a de 1924, o governo tornou-se tão desconfiado que retirou o apoio financeiro e imobilizou os aviões.

Entre novembro e dezembro de 1926, ocorreu uma outra revolução, desta vez nas guarnições de São Gabriel, Bagé e Santa Maria. Conforme Cabeda (1989, p. 152), essa Revolução é relativamente pouco conhecida, talvez devido à sua curta duração. Embora ela contemplasse em seus planos apoio aéreo, o Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul não participou das operações devido ao estado em que a sua aviação se encontrava. Segundo McCann (2009, p. 319), em 1926 o adido americano informou que: “o serviço aéreo do exército permanece paralisado. [...] Está claro que o sr. Bernardes não tem confiança em um numeroso contingente do Exército e não quer correr o risco de ser bombardeado”.

Em 1921, de acordo com o planejamento inicial, o Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul receberia 45 aeronaves, sendo 15 de caça, 15 de reconhecimento e 15 de bombardeio (A FEDERAÇÃO, 1921, p. 1). Em 1922, entraram em operação 9 aeronaves de caça (SPAD VII), 4 de observação (Breguet XIV) e 6 de bombardeio (Breguet XIV) (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 80-82). No seu ápice chegou a possuir 30 aeronaves (CABEDA, 1989, p. 154).

Figura 8 - Aeronave Breguet XIV (São Borja).



Fonte: Espaço Cultural da Aviação do Exército.

Figura 9 - Aeronave Breguet XIV (Itaquy).



Fonte: Espaço Cultural da Aviação do Exército.

No final de 1926 apenas 4 ainda estavam em operação (CABEDA, 1989, p. 154) e vinte e seis aeronaves estavam inutilizadas. As quatro aeronaves que ainda se encontravam em operação pertenciam à esquadrilha de Alegrete. Eram elas: São Borja, Uruguayana, Itaqui e Livramento. As promissoras instalações de Santa Maria rapidamente foram transformadas em um cemitério de aviões.

O argumento de que a Argentina estava à frente do Brasil na aviação não diminuiu a aversão do Presidente Arthur Bernardes (MCCANN, 2009, p. 319). No dia 15 de novembro de 1926 tomou posse o novo presidente do Brasil, Washington Luís e a Aviação Militar entrou em uma nova fase de reorganização e desenvolvimento.

O marco que assinalou o início desta fase foi a Lei nº 5.168, de 13 de janeiro de 1927, que criou a Arma de Aviação do Exército. Conforme Lavenère-Wanderley (1975, p.91), essa Lei foi um ato do Governo, de grandes consequências, que deu o impulso definitivo à Aviação Militar e fez com que ela saísse do penoso período de estagnação atravessado entre 1922 e 1926.

Apesar do impulso recebido, o Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, que já se encontrava bastante enfraquecido, foi dissolvido por meio do Despacho de 12 de março de 1928, não restando outra opção além de sua extinção e reversão de seu material e pessoal para reforçar a também enfraquecida Escola de Aviação Militar no Campos dos Afonsos- RJ.

10 CONCLUSÃO

O Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul foi criado oficialmente em 5 de junho de 1922, como embrião, dentro do setor aeronáutico, a partir de um audacioso projeto de reestruturação do Exército Brasileiro, que buscava corrigir vulnerabilidades quanto à segurança de nossas fronteiras no início do século passado.

Sua efêmera existência e extinção foram condicionadas pelos acontecimentos da conturbada

década dos anos 1920, quando a manutenção da política dos governadores, o processo eleitoral não confiável e o comando da República concentrado e alternado entre alguns Estados da Nação, contrastavam e causavam divergências com o momento vivido pelo Exército Brasileiro. Além disso, contribuiu para este cenário o processo de modernização conduzido pela Missão Militar Francesa e o clima do pós Primeira Guerra Mundial, que despertavam o idealismo e aspirações por parte de jovens oficiais no que diz respeito à possibilidade e necessidade de suas ações para o desenvolvimento do Brasil.

A desconfiança por parte do Presidente da República quanto ao perigo que a aviação representava para o sistema vigente, levou à adoção de medidas que impactaram negativamente no desenvolvimento da aviação.

Embora o Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul tenha encerrado precocemente suas operações em 1928, sua criação impactou no desenvolvimento aeronáutico do País, tendo em vista que o primeiro capítulo da Aviação Militar para além do Rio de Janeiro foi escrita em 1922. A atuação desse grupo, por meio de seu poder dissuasório, contribuiu em prol da manutenção dos limites territoriais brasileiros, mas infelizmente foi vencido e dissolvido devido à sistemática ação de um componente interno, que para defender a prevalência de seus interesses, impôs medidas que levaram a inoperabilidade da frota aérea do Exército.

Seu primeiro Comandante, Coronel Alzir Mendes Rodrigues Lima, embora ainda não ocupe um lugar de destaque no rol dos grandes nomes da História Militar, esteve presente em momentos e lugares decisivos, desempenhando funções que contribuíram para o sucesso da implantação e consolidação da Aviação Militar.

A partir de 1933, após conseguir se reestruturar e com a experiência adquirida através do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, a Aviação Militar iniciou o seu definitivo desdobramento pelo Território Nacional.

REFERÊNCIAS

- AVELLANEDA, A. **Hacia el gobierno de sí mismos. Formas de problematización de la vida militar entre 1880 y 1930.** 2017. Tese (Doctorado en Ciencia Política) – Escuela de Política y Gobierno, Universidad Nacional de San Martín, Argentina, 2017. Disponível em: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/78763/CONICET_Digital_Nro.a46028a1-147d-4d1b-8d50-be9907ec563c_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em 25 abr. 2022.
- BELLINTANI, A. L. **O Exército Brasileiro e a Missão Militar Francesa: instrução, doutrina, organização, modernidade e profissionalismo (1920-1940).** 2009. 2 v. Tese (Doutorado em História) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. **História Geral da Aeronáutica Brasileira: de 1921 às vésperas da criação do ministério da aeronáutica.** Belo Horizonte: Editora Itatiaia; Rio de Janeiro: INCAER, 1988. (História geral da Aeronáutica Brasileira, v. 2).
- Brasil. **Decreto nº 14.121-A, de 31 de março de 1920.** Aprova o Regulamento para a Escola de Aviação Militar. [S. l.: s. n.], 1920. (Coleções de Leis do Brasil). p. 909. Disponível em: <https://www2.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-14121-a-31-marco-1920-517732-publicacaooriginal-157837-pe.html>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- Brasil. **Decreto nº 15.233, de 31 de dezembro de 1921.** Aprova o regulamento do Departamento do Pessoal da Guerra. [S. l.: s. n.], 1921. (Coleções de Leis do Brasil). p. 439.
- Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. **Regulamento para os Exercícios e o Combate da Aviação.** Rio de Janeiro: Imprensa Militar. 1927.
- CABEDA, C. P. A Aviação Militar no Rio Grande do Sul em 1926. **Revista A Defesa Nacional**, n. 745, set./out., 1989. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/ADN/article/view/5514/4759>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- CIDADE, F. P. **Síntese de três séculos de literatura militar brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 1998.
- DARÓZ, C. R. C. **Um céu cinzento: a história da aviação na Revolução de 1932.** Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2013.
- LAVENÈRE-WANDERLEY, N. F. **História da Força Aérea Brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Gráfica Brasileira Ltda, 1975.
- MCCANN, F. D. **A Nação Armada: ensaios sobre a história do Exército Brasileiro.** Recife: Guararapes, 1982.
- MCCANN, F. D. **Soldados da Pátria: história do Exército Brasileiro (1889-1937).** Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 2009.
- O RIO Grande do Sul vai ser a base de três esquadrilhas de aviação. **A Federação**, Porto Alegre, 21 mar. 1921. p. 1.
- REVISTA DA AERONÁUTICA. Rio de Janeiro: Clube da Aeronáutica, ano 12, n. 57, jul./ago., 1969. Disponível em: <http://www.caer.org.br/downloads/revistas/Revista57/Revista57.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- SILVA, M. H. de O. C. da. **A Influência da Missão Militar Francesa na ESAO.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Exército, 2016. Disponível em: http://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3622/1/ART_COUTINHO_ESAO.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.
- TRIPULADO pelo Coronel Alzir Mendes Rodrigues de Lima e pelo Capitão Haroldo Borges Leitão, um aparelho Moth, quando voava de Rezende para o Rio, caiu em Itaguahy. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 28 set. 1932. p. 1.

The Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group: from the necessity of creation to the causes of extinction

El Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul: de la necesidad de la creación a las causas de la extinción

O Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul: da necessidade de criação às causas de extinção

Fábio César Santos de Assunção^I

ABSTRACT

The present study intends, in the year that we celebrate the Bicentennial of Brazil's Independence, to point out the centennial of the creation of the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul, bringing to light facts that occurred 100 years ago, when the Brazilian Army, inserted in a broad modernization program, adopted measures that led to the expansion of its incipient Military Aviation beyond the Federal Capital. The distance related to the 1920's decade allows us, through a historical review, to analyze issues related to national security that led to the creation of the Rio Grande do Sul aviation squadrons group, to seek explanations as to the reasons for its ephemeral existence and extinction, as well as to analyze its contributions towards the defense of the Brazilian territory and the aeronautical development of the country.

Keywords: Aviation Squadrons Group; Military Aviation; Brazilian Border Protection; Brazil's Independence Centennial.

RESUMEN

El presente estudio pretende, en el año en que conmemoramos el Bicentenario de la Independencia de Brasil, marcar el centenario de la creación del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul, sacando a la luz hechos que ocurrieron hace 100 años, cuando

el Ejército Brasileño entró en un amplio programa de modernización, expandió su incipiente Aviación Militar fuera de la Capital Federal. La distancia con relación a la década de 1920 nos permite, a través de un rescate histórico, analizar cuestiones relacionadas con la seguridad nacional que influyeron en la creación del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Rio Grande do Sul, buscar explicaciones sobre las razones que condujo a su efímera existencia y extinción, además de analizar sus contribuciones a la defensa del territorio brasileño y al desarrollo aeronáutico del país.

Palabras clave: Aviation Squadrons Group; Military Aviation; Protection of Brazilian borders; Centenary of Brazilian Independence.

RESUMO

O presente estudo pretende, no ano em que comemoramos o Bicentário da Independência do Brasil, assinalar o centenário de criação do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, trazendo a lume fatos ocorridos há 100 anos, quando o Exército Brasileiro, inserido em um amplo programa de modernização, adotou medidas que levaram à expansão de sua incipiente Aviação Militar para além da Capital Federal. O distanciamento em relação à década dos anos 1920, nos permite, por meio de um resgate histórico, analisar questões referentes à segurança nacional que levaram à criação do

I. Army Aviation Training Center – Taubaté/SP – Brazil. Bachelor's Degree in Physics from São Paulo State University Júlio de Mesquita Filho. E-mail: assunco.fabio@eb.mil.br

Received: 04/28/2022

Accepted: 05/05/2022

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

Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, buscar explicações quanto aos motivos de sua efêmera existência e extinção, assim como analisar as suas contribuições em prol da defesa do território brasileiro e do desenvolvimento aeronáutico do País.

Palavras-clave: *Grupo de Esquadrilhas de Aviação; Aviação Militar; Proteção de fronteiras brasileiras; Centenário da Independência do Brasil.*

1 INTRODUCTION

At the beginning of the last century, it was very common countries to hire armies of great military powers to help in the reorganization and modernization of their armies. In Brazil there were debates about the possibility of hiring a large military mission, as the possibility of hiring only a few foreign specialists and sending Brazilians to Europe as military observers.

While contracting a large military mission, which could be French, German or even American, would link the Brazilian Army to the knowledge of a single country, contracting foreign specialists and sending observers would make it possible to select methods from several countries, according to the area they wanted to update.

In July 1917, a team of observers was sent to France, under the direction of General Napoleão Aché and with the participation of the 1st Lieutenant Alzir Mendes Rodrigues Lima, a team of observers who had, among other objectives, to acquire aeronautical knowledge so that, when they returned to Brazil, they would help in the organization of the Aviation Service. According to McCann (2009, p. 257) although General Faria, Minister of War, did not want a mission for the whole Army, he prepared the way for that by sending General Napoleão Aché's team to France, where it was ordered French material and measurements were taken in favor of an aviation mission.

France was a developed country in the aeronautical field at the beginning of the last century and, with the extensive use of airplanes in its army, it had been victorious in World War I. These factors contributed to the fact that in 1918, Brazil hired a French military mission to help the Brazilian Army in the development of its aviation. With the support of this mission, known as the French Military Aviation Mission or Small Mission, on January 29, 1919 the Military Aviation School (EAvM) was created and on July 10 of the same year it was opened in Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro.

Still in 1919, they hired a French military mission for the whole Brazilian Army. Among the arguments used by supporters for this choice was precisely the fact that an aviation mission had already been hired in from France. According to McCann (2009, p. 259), it would not be advisable to employ a mission from another country with different methods for instruction in other branches of the service, due to the confusion it would cause.

The Military Aviation School was the first Aviation Unit of the Brazilian Army. In its facilities located in Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro, then Federal Capital and the main region to be militarily defended, it was established, under the technical influence of the French people, the basis for the beginning of the development of an aviation culture, still nonexistent in the Land Force.

Despite the concerns with the protection of the Federal Capital, the borders in the south of Brazil, especially those with Argentina, were the places that caused great concern at the time. Studies indicated that an invasion attack could come from there.

2 THE FRONTIERS IN THE SOUTH OF THE COUNTRY

In Brazil in the early 1920s, when few roads were available and there were few railroads, navigation was an important mean of connection. The countries which used the "Rio da Prata" River Basin and its neighborhood took part of a complicated relationship.

In the Brazilian strategic analysis, strongly influenced by at the time Major Tasso Fragoso, who served as military attache in Buenos Aires between 1909 and 1911, Argentina was always considered as a potential invader in a hypothetical war. For the Americans, according to Bellintani (2009, p. 537), Brazil did not need to worry about enemies in the North or West. The strategic region was the South.

In 1910, Major Tasso Fragoso wrote a long memorandum entitled "Conjectures about Argentina's operations plan against Brazil". In this document speculations are made about mobilization plans designed by Argentina, which would assemble an army of 50,000 men on the border of Rio Grande do Sul within 30 days in the event of a declaration of war, while another 50,000 would assemble at a slower pace. Although there was no evidence of an Argentine operations plan, Tasso Fragoso believed that the Brazilian Army should admit that the Argentine had such mobilization capability and war plans (MCCANN, 1982, p. 60).

Argentine studies also showed concerns about Brazil, according to Avellaneda (2017, p. 341), the monthly publication of the Argentine War College, launched in 1923 and entitled *Estudios y Comunicación de Informaciones* talked about these issues. Although it had a limited and reserved circulation, it addressed geopolitical studies and hypotheses of possible conflicts with neighboring states. The most mentioned conflict hypothesis involved Brazil.

In case of an Argentine attack, besides the troops in the South, the railway line that connected São Paulo to Rio Grande do Sul would allow the country to gather enough forces to counterattack. This railroad had a junction in Santa Maria that connected Porto Alegre and Uruguaiiana to the state of São Paulo.

Thus, if a war broke out, how would Argentina conduct it? It would never be able to dominate all Brazil, so it would seek to destroy the Brazilian Navy and invade Rio Grande do Sul to attract the army and provoke a battle. Without control of the sea, the Brazilians would have to move along the narrow railroad that connected São Paulo and Curitiba to Santa Maria, a railroad that Tasso Fragoso compared to the Trans-Siberian Railroad in the Russo-Japanese War. The attack would come through Corrientes against Uruguaiiana, Itaqui and São Borja. The Brazilians would retreat to defend the railroad until they gathered enough forces to counterattack (MCCANN, 1982, p. 61).

A defense plan against the supposed invaders should foresee the protection of Santa Maria, an important railroad junction through which army reinforcements would move, as well as the cities through which the hypothetical attack would come: Uruguaiiana, Itaqui, and São Borja.

However, according to Bellintani (2009, p. 239), Argentina’s military superiority over Brazil was, at that time, unquestionable. In order to reverse this situation, in 1922, when Brazil’s attention was focused on the celebrations of its first centennial of independence, the Brazilian Army, concerned about the fragility of the country’s borders, took several measures that increased not only its capacity of action but also its deterrence.

3 DECREE 15.235, FROM DECEMBER 31, 1921

Although it is not always a simple task to distinguish the limits between action capacity and deterrence capacity, we can say that the extensive barracks construction program that would allow mobilizing reservists was one of the measures that increased the Brazilian Army’s action capacity.

Calógeras had planned to build the entire program in time for the Centennial of Independence on September 7, 1922. Besides the obvious patriotic symbolism, he wanted the new barracks ready to receive reservists that he intended to mobilize as part of the celebrations. (MCCANN, 1982, p. 332).

Regarding the elevation of its dissuasion capacity, we can say that the great impact came through Decree N° 15.235, from December 31, 1921, published in the Official Gazette of the Union on February 2, 1922, which approved changes in the Army’s organizational structure, contemplating, among other measures, a large-scale aeronautical project with reflections on national integration and defense of our borders.

The new structure provided for an active peacetime army distributed in seven Military Regions and two Military Circumscriptions. The troop units were distributed into five Infantry Divisions, three Cavalry Divisions, and one Mixed Brigade. However, the big news was the implementation of the Special Troops, which comprised twelve Aviation Squadrons and one Assault Car Company.

The Aviation Squadrons were divided into five observation (divisional) squadrons, three fighter squadrons, three bombing squadron and one mixed squadron. According to the **Regulation for Exercises and Combat Aviation** (BRASIL, 1927, p. 5), the Fighter Aviation had as mission the destruction of aerial objectives; the bombing aviation developed the task of destroying ground objects; and the Reconnaissance and Observation Aviation, the information in the echelon army or division.

Table 1 - Forecasting the distribution of the Bombardment Squadrons.

BOMBARDMENT SQUADRONS		
Nr	Military Organization	City
1	1 st bomber Squadron Attached to the 3 rd Military Region	Alegrete - RS
2	2 nd bomber Squadron Attached to the 2 nd Military Region	São Paulo - SP
3	3 rd bomber Squadron Attached to the 3 rd Military Region	Margem do Taquari - RS (General Câmara)

Source: Brazil (1921).

Table 2 - Forecasting the distribution of the Mixed Aviation Squadrons.

MIXED AVIATION SQUADRONS		
Nr	Military Organization	City
1	Mixed Aviation Squadron Subordinated to the Mixed Brigade	Campo Grande - MS

Source: Brazil (1921).

Table 3 - Forecasting the distribution of Fighter Squadrons.

FIGHTER SQUADRONS		
Nr	Military Organization	City
1	1 st Fighter Squadron Troop attached to the 3 rd Military Region	Alegrete - RS
2	2 nd Fighter Squadron Troop attached to the 2 nd Military Region	São Paulo - SP
3	3 rd Fighter Squadron Troop attached to the 3 rd Military Region	Margem do Taquari - RS (General Câmara)

Source: Brazil (1921).

Table 4 - Forecasting the distribution of the Observation Squadrons.

OBSERVATION SQUADRONS		
Nr	Military Organization	City
1	1 st Observation Squadrons Subordinate to the 1 st Infantry Division	Campo dos Afonsos - RJ
2	2 nd Observation Squadrons Subordinate to the 2 nd Infantry Division	São Paulo - SP
3	3 rd Observation Squadrons Subordinate to the 3 rd Infantry Division	Santa Maria - RS
4	4 th Observation Squadrons Subordinate to the 4 th Infantry Division	Juiz de Fora - MG
5	5 th Observation Squadrons Subordinate to the 5 th Infantry Division	Porto União - SC

Source: Brazil (1921).

In addition the twelve squadrons, in attachment 6 of Decree n° 15235 provided for the staff of the Military Aviation School, whom, according to Decree N° 14121 of March 31, 1920, were subordinated to the Improvement Squadron and the Aviation Company.

Decree n° 15235 was dubious in some points, such as for example in attachment number 14, which provided for six and not five observation squadrons, or in art. 4, which provided for an observation squadron for each cavalry division, which added to those provided for each infantry division, would total eight such squadrons and not five.

This peacetime reorganization plan would represent a great advance to the Army's organizational structure.

Considering only the aviation squadrons, it was observed that the Army would increase its personnel by more than one thousand soldiers and that 180 aircraft would be necessary to equip these squadrons (O RIO ..., 1981, p. 1).

Although this plan was approved, it was never fully put into practice, because some authorized units did not make it out of the planning. The twelve aviation squadrons are among the units that were not fully created. McCann (2009, p. 310) states that some contemporary observers were perplexed by the size of the Army, in which there was always a difference between the headcount that Congress authorized and the actual number of soldiers in the units. The discrepancies were striking in the 1920s.

Whether intentional or accidental, the fact is that other countries did not know for sure the real warlike capabilities of the Brazilian Army, both in personnel and equipment. The transmission of the idea that Brazil was stronger than it really seemed acted as a deterrent, contributing to national security issues.

Simultaneously with the creation of Decree N° 15.235, began the deployment of Military Aviation beyond Rio de Janeiro. The first region chosen to receive air support was precisely the southern tip of the country.

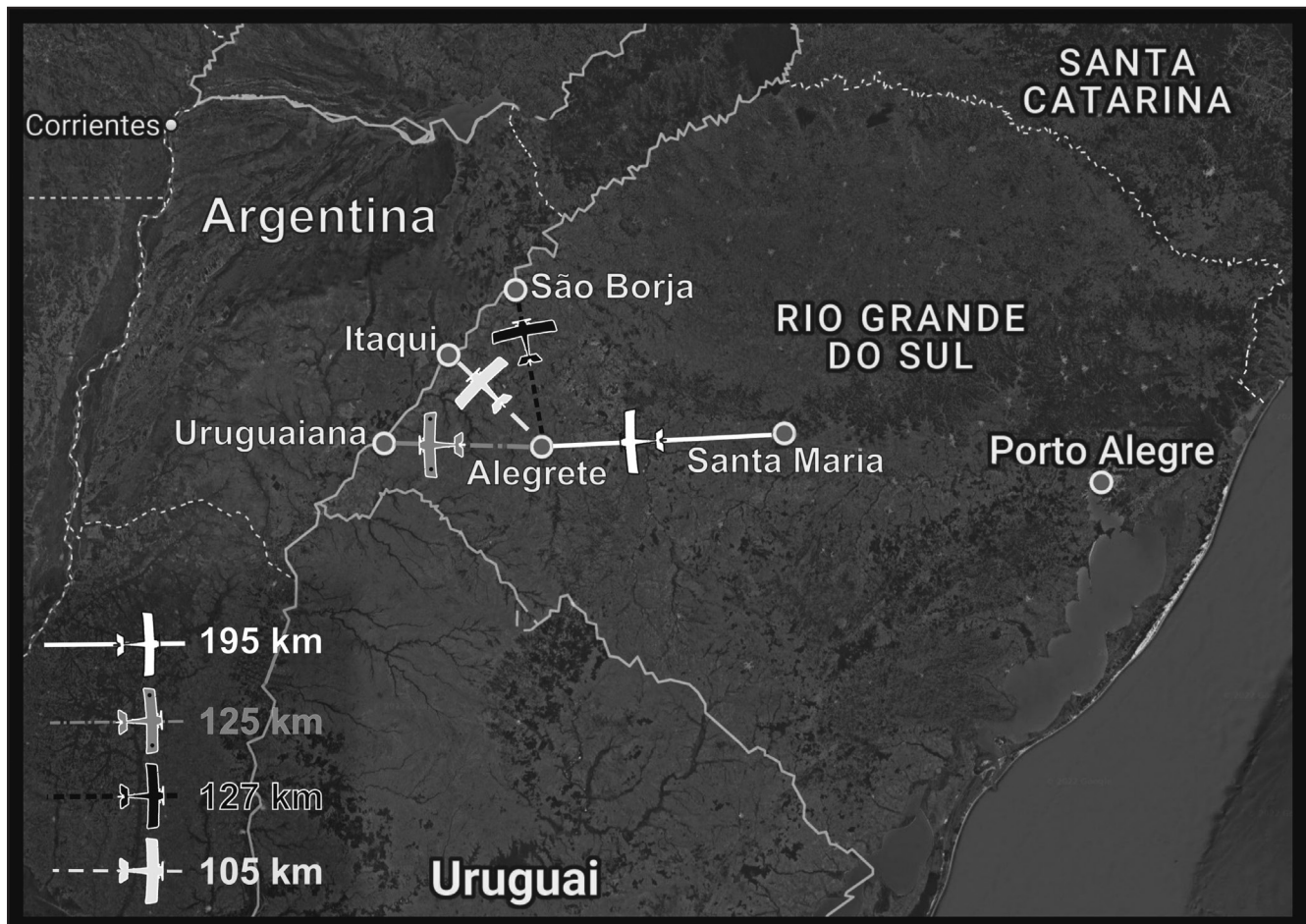
On December 31, 1921, two train compositions were organized to Santa Maria, Rio Grande do Sul: one leaving Deodoro and carrying material from Campo dos Afonsos and the other leaving the Port Wharf, in Rio de Janeiro, carrying aeronautical material arrived directly from France (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 80).

4 THE ARRIVAL OF AVIATION IN RIO GRANDE DO SUL

On January 7, 1922, the convoy led by Captain Alzir Mendes Rodrigues Lima arrived in Santa Maria, carrying French mechanics, 50 soldiers, aircraft and several machines for the workshops, whose mission was to prepare the facilities for three squadrons and an aviation park (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 38).

In practice, the distribution of the squadrons occurred slightly differently from what was foreseen in Decree n° 15.235. Santa Maria received an aviation park, a fighter squadron and a bombardment squadron, and Alegrete received an observation squadron. In this way, the cities of Uruguaiana, Itaqui and São Borja were at a distance of less than 130 km from the air support of Alegrete and the important railroad junction would have the air support of Santa Maria.

Figure 1 - Map of the border region of Rio Grande do Sul.



Source: Adapted of the Google Maps.

According to the Minutes of the Inauguration of the Aviation Park (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 37), the work carried out in Santa Maria was done on an urgent and provisional character. While the urgent status was justified due to the need to assemble aircraft for the great maneuvers of Saicã, it is clear that the provisional character refers to part of Decree N° 15235, which provided for the distribution of squadrons.

5 THE MANEUVERS IN SAICÃ

Between January and March 1922, an infantry and a cavalry division were concentrated in the Saicã region, in Rio Grande do Sul, with the objective of carrying out a large campaign exercise in which the troops' would be evaluated.

This exercise became known as the Saicã Maneuvers from 1922 and although much quoted, it is little explored. According to Bellintani (2009, p. 538), an effective of 5 to 7 thousand men were employed, led by the French Military Mission, by adopting the principles of the French system. Soldiers of all arms were employed and reservists were mobilized.

Figure 2 - Saicã Maneuvers. It is possible to read in the dedication "To Muniz, as a souvenir of the first maneuver in which Army Aviation took an active part. May 1922."



Source: Cultural Space of the Army Aviation.

In February 1922, Major Roswag from the French Military Mission went to the site to check the airplanes that for the first time would be used by the Army in training together with the troops.

The director of the maneuver was the Chief of Staff (Brazilian), assisted by General Gamelin (French) and by the entire French Military Mission, which had been the organizer of the exercise in its smallest particularities.

Even disregarding the tactical evolutions adopted with the last war, the arbitration of the exercise pointed out many mistakes made by the Brazilians regarding battlefield technique.

Senior officers, with a map of the region and a compass in their hands, took a wrong turn and ended up not knowing where they were, battalions were not fed due to the lack of professional training of the intendants, there was no security service for marching and fighting, brigade commanders did not know where their battalions were and battalion commanders did not know where their brigade commanders were, or even, after receiving an order to march to attack, they marched without knowing what to do (CIDADE,1998,p. 441).

For Silva (2016), Brazilian Army in the late nineteenth and early twentieth centuries was clearly unprepared and lacked military instruction that privileged the war sciences over the exact sciences.

Saicã Maneuvers from 1922 marked the first use of airplanes by the Army in training with the troops and materialized a turning point in Brazilian military thought by showing the need to break with the positivist ideas still present in military culture.

6 THE PARK'S INAUGURATION

On April 2, 1922, about five months after the beginning of its construction, was inaugurated the Military Aviation Park in Santa Maria. On that day, the national pavilion was hoisted by the Minister of War, Pandiá Calógeras, and the ceremony was attended by illustrious figures from the history of the Brazilian Army, as for example, the then General Rondon, future Patron of the Communications Weapon, 1st Lieutenant Eduardo Gomes, Brazilian Army aerial observer and future patron of the non-existent Brazilian Air Force, 1st Lieutenant Oswaldo Cordeiro de Farias, Brazilian Army aerial observer and future Divisionary Artillery Commander in World War II, Colonel De Seguin, Chief of the French Military Aviation Mission and other personalities.

Figure 3 - Aviation Park in Santa Maria.



Source: Cultural Space of the Army Aviation.

The Aviation Park’s facilities were large and modern for the time. It had two hangars that could hold 10 Breguet airplanes. There was also a pavilion with 310 m² for the warehouse, a pavilion with 360 m² for the carpentry and fabric covering workshops, another pavilion with 480 m² for the assembly and repair of engines, an underground storage area for gasoline boxes, lodging, canteens and facilities for the several administration offices, besides an electric generating plant.

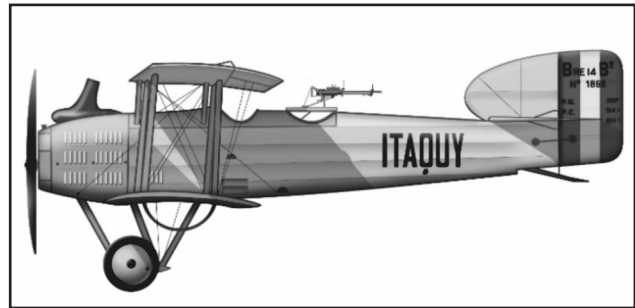
In the words of Captain Graciliano Negreiros, in charge of organizing the various aviation fields in Rio Grande do Sul, the date April 2, 1922, inauguration of the Santa Maria Aviation Park, marks the first chapter in the history of Military Aviation in the State of Rio Grande do Sul (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 38).

7 THE CREATION OF THE AVIATION SQUADRONS GROUP

Although the Aviation Park was inaugurated on April 2, 1922, the act that marks the creation of the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul happened through an Ordinance from the Minister of War on June 5, 1922. This Ordinance, published in Army Bulletin n° 26, from June 10, 1922, created an Aviation Squadrons Group in the 3rd Military Region, directly subordinated to the Commander of the Military Region, in terms of discipline, administration and tactical instruction; and to the Army General Staff, in terms of technical instruction and general inspection.

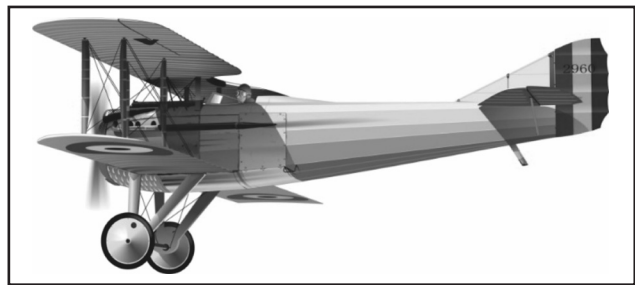
The first commanders of the Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group were Artillery Captain Alzir Mendes Rodrigues Lima and Artillery Captain Raul Vieira de Mello.

Figure 4 - Breguet XIV aircraft design.



Source: Personal collection Col. Av Refm Camazano.

Figure 5 - Spad VII aircraft design.



Source: Personal collection Col. Av Refm Camazano.

8 THE FIRST COMMANDERS

Captain Alzir is one of the great names in the history of Military Aviation, whose accomplishments sometimes go unnoticed. He attended in 1904, the 1st year of the Brazilian Military School at Praia Vermelha, in Rio de Janeiro, being part of the last class of students of this School. In 1906 he was transferred to the War School in Porto Alegre. On February 14, 1908, he was declared an officer aspirant. As a lieutenant, he participated in the Contestado Campaign. In 1914 he was enrolled in the Brazilian Aviation School. In 1917 he was part of the mission sent to France which had the objective, upon his return to Brazil, to organize the General Aviation Service in the Army (BRASIL, 1988, p. 443).

Table 5 - Aviation Squadrons Group Distribution.

RIO GRANDE DO SUL AVIATION SQUADRONS GROUP			
Nr	Military Organization	City	Aircrafts
1	1 st Bombardment Squadron	Santa Maria - RS	04 Breguet XIV
2	1 st Fighter Squadron	Santa Maria - RS	09 Spad7
3	3 rd Observation Squadron	Alegrete - RS	06 Breguet XIV
4	3 rd Provisional Aviation Park Company	Santa Maria- RS	---

Source: Lavenère-Wanderley (1975, p. 124).

In 1919, with the rank of captain, he joined the first group of instructors of the recently created Military Aviation School. Between July 1922 and August 1923, he commanded the Aviation Squadron Group of Rio Grande do Sul. He took part in the Revolution of 1924, acting in aerial operations against the rebels in São Paulo. In 1927, he was part of the first group of officers transferred to the recently created Aviation Weapon.

On August 21, 1932, in the rank of colonel, he assumed command of the Military Aviation School. At that time, the 1932 Revolution was underway, in which he took part as the oldest pilot, not only of the Military Aviation, but of the entire conflict (DARÓZ, 2013 p. 279). On September 27, 1932, still as Commander of the Military Aviation School, he participated in linking air mission between Resende and Campo dos Afonsos, in Rio de Janeiro. On this occasion, due to bad weather, his plane crashed into Serra do Mar, resulting in the death of the pilot who was flying with him. Two days after the accident, the Pioneer Commander of the Rio Grande do Sul Squadrons Group left the command of the EAvM. Captain Raul Vieira de Mello, like his predecessor in the Command of the Aviation Squadron Group, received flight instruction in 1914 at the Brazilian Aviation School. In 1917 he graduated from the Naval Aviation School. In 1920 he graduated in the

first class of military aviator pilots at the Military Aviation School, where he later became an instructor. He commanded the Rio Grande do Sul Squadrons Group between 1923 and 1925. He was the sole survivor of the first fatal accident at the Military Aviation School in 1920, when there was an aircraft collision on the ground.

9 AVIATION AND THE REVOLUTIONS OF THE 1920s

The 1920s was intense for both Brazilian and Army history. It was during this period that the Army's trajectory became confused with the Brazilian nation itself. In this manner, the one, represented by the ideas stemming from the Empire's period, and the new one, represented by the ideas that emerged after the end of the First World War, confronted each other.

The expectations with the creation of the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul were great. In Captain Alzir's view, the Squadrons Group was strategically located, supplied with personal and material resources for the aviation necessities (A FEDERAÇÃO, 1921, p. 1). For the Captain Vieira de Mello, the land in Rio Grande do Sul was abundant, suitable for landing sites, unlike Rio de Janeiro, where training flights could not get away from the Military Aviation School, due to the maximum flight distance established by the French Military Aviation Mission for safety reasons (CABEDA, 1989, p. 155-156).

Despite the optimism shown by Captain Alzir and Captain Vieira de Mello, the Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group faced difficulties since the beginning of its creation.

Figure 6 - Colonel Alzir.



Source: Cultural Space of the Army Aviation

Figure 7 - News of the crash of Colonel Alzir's plane.



Source: Manned... (1932).

During 1921 election campaign, with the release of the famous letters falsely attributed to the candidate and future president of the Republic Arthur Bernardes (1922-1926), containing attacks on the military, the first step was taken towards a crisis that led to the beginning of the so-called Tenentist Rebellions.

The first of them occurred in 1922 and was known as *Revolta do Forte de Copacabana*. The use of aviation, according to Lavenère-Wanderley (1975, p. 83) had the participation of two Naval Aviation planes that attacked the Copacabana Fort, dropping two bombs that fell into the water without causing major damage. As there were several aviators among the rebels, among them First-Lieutenant Eduardo Gomes, the Military Aviation School was militarily occupied and pilot-aviator officers were arrested, planes immobilized, and flight instruction suspended.

In April 1924, when the next lieutenant revolt was approaching, the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul suffered a setback in its consolidation capacity. Through a warning, the Minister of War determined that the Group should be considered a detachment of the Military Aviation School, continuing, however, to be administratively subordinated to the 3rd Military Region Command and technically to the Army's General Staff.

On July 5, 1924, the Paulista Revolution began. According to Lavenère-Wanderley (1975, p. 84) a large number of aviation pilots, who worked at Campo dos Afonsos, were arrested as suspected of being revolution supporters and the Military Aviation School activities were suspended.

Through the Improvement Squadron and the 1st Aviation Park Company, which were detached from the Military Aviation School and moved on to São Paulo, aerial reconnaissance, bombardment, and liaison operations were conducted against the insurgents. According to McCann (2009, p. 319), with the lieutenant rebellions, especially from 1924, the government became so suspicious that it removed financial support and immobilized the planes.

Between November and December of 1926, another revolution occurred, this time in the garrisons of São Gabriel, Bagé and Santa Maria. According to Cabeda (1989, p. 152), this Revolution is relatively little known, perhaps due to its short duration. Although it contemplated in its plans air support, the Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group did not participate in the operations due to the condition in which its aviation was. According to McCann (2009, p. 319), in 1926 the American attaché reported that: "the army air service remains paralyzed. [...] It is clear that Mr. Bernardes has no confidence in a large Army contingent and does not want to take the risk of being bombarded."

In 1921, according to the initial planning, the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul would receive 45 aircraft, being 15 fighter planes, 15 reconnaissance planes and 15 bomber planes (A FEDERAÇÃO, 1921, p. 1). In 1922, 9 fighter aircraft (SPAD VII), 4 observation (Breguet XIV) and 6 Bomber planes (Breguet XIV) came into operation (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 80-82). At its peak, it had 30 aircraft (CABEDA, 1989, p. 154).

Figure 8 - Breguet XIV aircraft(São Borja).



Source: Cultural Space of the Army Aviation.

Figure 9 - Breguet XIV aircraft(Itaquy).



Source: Cultural Space of the Army Aviation.

By the end of 1926 only four were still in operation (CABEDA, 1989, p. 154) and twenty-six aircraft were unused. The four aircraft that were still in operation belonged to the Alegrete squadron. They were: São Borja, Uruguayana, Itaqui and Livramento. The promising facilities in Santa Maria were quickly transformed into an aircraft graveyard.

The argument that Argentina was ahead of Brazil in aviation did not reduce the aversion of President Arthur Bernardes (MCCANN, 2009, p. 319). On November 15, 1926 the new president of Brazil, Washington Luís, took office and the Military Aviation entered in a new phase of reorganization and development.

The milestone that marked the beginning of this phase was Law n° 5.168, from January 13, 1927, which created the Army Aviation Weapon. According to Lavenère-Wanderley (1975, p. 91), this law was a government act of great consequences, which gave a definite impulse to Military Aviation and brought it out of the painful period of stagnation between 1922 and 1926.

Despite the boost received, the Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group, which was already quite weakened, was disbanded through the Order from March 12, 1928, leaving no other option but its extinction and reversion of its material and personnel to reinforce the also weakened Military Aviation School in Campos dos Afonsos- RJ.

10 CONCLUSION

Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group was officially created on June 5, 1922, as an embryo, within the aeronautical sector, from an audacious restructuring project of the Brazilian Army, which sought to correct vulnerabilities regarding the security of our borders at the beginning of the last century.

Its ephemeral existence and extinction were conditioned by the events of the troubled

decade of the 1920s, when the maintenance of the governors' policy, the unreliable electoral process, and the concentrated and alternate command of the Republic among some of the Nation's States, contrasted and caused divergences with the moment lived by the Brazilian Army. Besides this, contributed to this scenario the modernization process conducted by the French Military Mission and the post-World War I climate, which aroused idealism and aspirations on the part of young officers regarding the possibility and necessity of their actions for the development of Brazil.

The President's distrust of the danger that aviation represented to the prevailing system led to the adoption of measures that had a negative impact on the development of aviation.

Although the Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group prematurely ended its operations in 1928, its creation had an impact on the country's aeronautical development, considering that the first chapter of Military Aviation beyond Rio de Janeiro was written in 1922. The performance of this group, through its dissuasive power, contributed in favor of the maintenance of the Brazilian territorial limits, but unfortunately it was defeated and dissolved due to the systematic action of an internal component, which in order to defend the prevalence of its interests, imposed measures that led to the inoperability of the Army's air fleet.

Its first Commander, Colonel Alzir Mendes Rodrigues Lima, although he does not occupy a prominent place in the list of great names in Military History yet, he was present at decisive moments and places, playing roles that contributed to the success of the implementation and consolidation of Military Aviation.

From 1933 on, after being restructured and with the experience acquired through the Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group, the Military Aviation began its definitive deployment throughout the National Territory.

REFERENCES

- AVELLANEDA, A. **Hacia el gobierno de sí mismos. Formas de problematización de la vida militar entre 1880 y 1930.** 2017. Tese (Doctorado en Ciencia Política) – Escuela de Política y Gobierno, Universidad Nacional de San Martín, Argentina, 2017. Disponível em: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/78763/CONICET_Digital_Nro.a46028a1-147d-4d1b-8d50-be9907ec563c_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em 25 abr. 2022.
- BELLINTANI, A. L. **O Exército Brasileiro e a Missão Militar Francesa:** instrução, doutrina, organização, modernidade e profissionalismo (1920-1940). 2009. 2 v. Tese (Doutorado em História) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. **História Geral da Aeronáutica Brasileira:** de 1921 às vésperas da criação do ministério da aeronáutica. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; Rio de Janeiro: INCAER, 1988. (História geral da Aeronáutica Brasileira, v. 2).
- Brasil. **Decreto nº 14.121-A, de 31 de março de 1920.** Aprova o Regulamento para a Escola de Aviação Militar. [S. l.: s. n.], 1920. (Coleções de Leis do Brasil). p. 909. Disponível em: <https://www2.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-14121-a-31-marco-1920-517732-publicacaooriginal-157837-pe.html>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- Brasil. **Decreto nº 15.233, de 31 de dezembro de 1921.** Aprova o regulamento do Departamento do Pessoal da Guerra. [S. l.: s. n.], 1921. (Coleções de Leis do Brasil). p. 439.
- Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. **Regulamento para os Exercícios e o Combate da Aviação.** Rio de Janeiro: Imprensa Militar. 1927.
- CABEDA, C. P. A Aviação Militar no Rio Grande do Sul em 1926. **Revista A Defesa Nacional**, n. 745, set./out., 1989. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/ADN/article/view/5514/4759>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- CIDADE, F. P. **Síntese de três séculos de literatura militar brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 1998.
- DARÓZ, C. R. C. **Um céu cinzento:** a história da aviação na Revolução de 1932. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2013.
- LAVENÈRE-WANDERLEY, N. F. **História da Força Aérea Brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Gráfica Brasileira Ltda, 1975.
- MCCANN, F. D. **A Nação Armada:** ensaios sobre a história do Exército Brasileiro. Recife: Guararapes, 1982.
- MCCANN, F. D. **Soldados da Pátria:** história do Exército Brasileiro (1889-1937). Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 2009.
- O RIO Grande do Sul vai ser a base de três esquadrilhas de aviação. **A Federação**, Porto Alegre, 21 mar. 1921. p. 1.
- REVISTA DA AERONÁUTICA. Rio de Janeiro: Clube da Aeronáutica, ano 12, n. 57, jul./ago., 1969. Disponível em: <http://www.caer.org.br/downloads/revistas/Revista57/Revista57.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- SILVA, M. H. de O. C. da. **A Influência da Missão Militar Francesa na ESAO.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Exército, 2016. Disponível em: http://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3622/1/ART_COUTINHO_ESAO.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.
- TRIPULADO pelo Coronel Alzir Mendes Rodrigues de Lima e pelo Capitão Haroldo Borges Leitão, um aparelho Moth, quando voava de Rezende para o Rio, caiu em Itaguahy. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 28 set. 1932. p. 1.

El Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur: de la necesidad de creación a las causas de extinción

The Rio Grande do Sul Aviation Squadrons Group: from the necessity of creation to the causes of extinction

O Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul: da necessidade de criação às causas de extinção

Fábio César Santos de Assunção¹

RESUMEN

El presente estudio pretende, en el año en que conmemoramos el Bicentenario de la Independencia de Brasil, destacar el Centenario de la creación del grupo de escuadrillas de aviación de Río Grande del Sur, sacando a la luz hechos ocurridos hace 100 años, cuando el Ejército brasileño, metido en un amplio programa de modernización, adoptó medidas que propiciaron la expansión de su incipiente Aviación Militar fuera de la Capital Federal. La distancia que nos separa de los años 1920 nos permite, a través de un rescate histórico, analizar cuestiones referentes a la seguridad nacional que condujeron a la creación del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur, buscar explicaciones sobre los motivos de su efímera existencia y extinción, así como también analizar sus contribuciones a favor de la defensa del territorio brasileño y del desarrollo aeronáutico del país.

Palabras clave: Grupo de Escuadrillas de Aviación; Aviación Militar; protección de fronteras brasileñas; Centenario de la Independencia de Brasil.

ABSTRACT

The present study intends, in the year that we celebrate the Bicentennial of Brazil's Independence, to point out the centennial of the creation of the Aviation Squadrons Group of Rio Grande do Sul, bringing to light facts that occurred 100 years ago, when the Brazilian Army,

inserted in a broad modernization program, adopted measures that led to the expansion of its incipient Military Aviation beyond the Federal Capital. The distance related to the 1920's decade allows us, through a historical review, to analyze issues related to national security that led to the creation of the Rio Grande do Sul aviation squadrons group, to seek explanations as to the reasons for its ephemeral existence and extinction, as well as to analyze its contributions towards the defense of the Brazilian territory and the aeronautical development of the country.

Keywords: Aviation Squadrons Group; Military Aviation; Brazilian Border Protection; Brazil's Independence Centennial.

RESUMO

O presente estudo pretende, no ano em que comemoramos o Bicentário da Independência do Brasil, assinalar o centenário de criação do Grupo de Esquadrilhas de Aviação do Rio Grande do Sul, trazendo a lume fatos ocorridos há 100 anos, quando o Exército Brasileiro, inserido em um amplo programa de modernização, adotou medidas que levaram à expansão de sua incipiente Aviação Militar para além da Capital Federal. O distanciamento em relação à década dos anos 1920, nos permite, por meio de um resgate histórico, analisar questões referentes à segurança nacional que levaram à criação do

1. Centro de Instrução de Aviación del Ejército – Taubaté/SP – Brasil. Licenciatura en Física por la Universidad Estatal Paulista Júlio de Mesquita Filho. E-mail: assunco.fabio@eb.mil.br

Recibido: 28/04/2022

Admitido: 05/05/2022

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

Grupo de Esquadriilas de Aviação do Rio Grande do Sul, buscar explicações quanto aos motivos de sua efêmera existência e extinção, assim como analisar as suas contribuições em prol da defesa do território brasileiro e do desenvolvimento aeronáutico do País.

Palavras-clave: Grupo de Esquadriilas de Aviação; Aviação Militar; Proteção de fronteiras brasileiras; Centenário da Independência do Brasil.

1 INTRODUCCIÓN

A principios del siglo pasado, era muy común que los países contratasen ejércitos de grandes potencias militares para que ayudasen en la reorganización y modernización de sus ejércitos. En Brasil hubo debates tanto de la posibilidad de contratar una gran misión militar, como de la posibilidad de contratar solamente algunos especialistas extranjeros y del envío de brasileños a Europa en calidad de observadores militares.

Mientras que la contratación de una gran misión militar, que podría ser francesa, alemana o incluso americana, vincularía el Ejército brasileño a los conocimientos de un único país, la contratación de especialistas extranjeros y el envío de observadores permitiría seleccionar métodos de varios países, de acuerdo con el área que se desease modernizar.

En julio de 1917 fue enviado un equipo de observadores a Francia, bajo la dirección del general Napoleón Aché y con la participación del primer teniente Alzir Mendes Rodrigues Lima. Tal equipo tenía que, entre otros objetivos, adquirir conocimientos aeronáuticos para que, una vez en Brasil, ayudasen en la organización del Servicio de Aviación. Según McCann (2009, p. 257), aunque el general Faria, ministro de guerra, no quisiera una misión para todo el Ejército, allanó el camino al enviar al equipo del general Napoleão Aché a Francia, donde se encargó material francés y se tomaron medidas a favor de una misión para la aviación.

Francia era un país desarrollado en el campo aeronáutico a principios del siglo pasado y, con el gran uso de aviones en su ejército, había salido victoriosa en la Primera Guerra Mundial. Estos hechos contribuyeron a que en 1918, Brasil contratase una misión militar francesa para ayudar al Ejército brasileño en el desarrollo de su aviación. Con el apoyo de esta misión, conocida como Misión Militar Francesa de Aviación o Pequeña Misión, el 29 de enero de 1919 se creó la Escuela de Aviación Militar (EAvM) y el 10 de julio del mismo año se inauguró en Campo dos Afonsos, Río de Janeiro.

Aún en 1919 se contrató una misión militar francesa para todo el Ejército brasileño. Entre los argumentos utilizados por los defensores para esta elección, estaba justamente el hecho de que una misión para la aviación ya había sido contratada en Francia. Conforme McCann (2009, p. 259), no sería recomendable contratar una misión de otro país con métodos diferentes para la instrucción en otras ramas del servicio, por la confusión que eso ocasionaría.

La Escuela de Aviación Militar fue la primera Unidad de Aviación del Ejército brasileño. En sus instalaciones, ubicadas en Campo dos Afonsos, Río de Janeiro, entonces Capital Federal y principal región a ser defendida militarmente, se establecieron, bajo la influencia técnica de los franceses, las bases para el inicio del desarrollo de una cultura de aviación todavía inexistente en el ámbito de la Fuerza Terrestre.

A pesar de las preocupaciones con la protección de la Capital Federal, fueron las fronteras del sur de Brasil, principalmente aquellas con Argentina, las que despertaban grandes inquietudes en aquella época. Estudios señalaban que de allí podría partir un ataque invasor.

2 LAS FRONTERAS EN EL SUR DEL PAÍS

En el Brasil de principios de 1920, cuando había pocas carreteras disponibles y la ruta ferroviaria era pequeña, la navegación era un importante medio de unión. Los países que utilizaban y estaban cerca de la cuenca del Río de la Plata, formaban parte de una complicada red de relaciones.

En el análisis estratégico brasileño, fuertemente influenciado por el entonces comandante Tasso Fragoso, quien cumplió como agregado militar en Buenos Aires entre 1909 y 1911, Argentina era siempre considerada como potencial invasora en caso de guerra. Para los americanos, de acuerdo con Bellintani (2009, p. 537), Brasil tenía que preocuparse por enemigos en el Norte o en el Oeste. La región estratégica era el Sur.

En 1910 el comandante Tasso Fragoso escribió un extenso memorándum titulado "Conjeturas sobre el plan de operaciones de Argentina contra Brasil". En este documento se especula sobre planes de movilización delineados por Argentina, que reuniría un ejército de 50.000 hombres en la frontera de Río Grande del Sur en un plazo de 30 días en caso de una declaración de guerra, mientras que otros 50.000 se reunirían en un ritmo más lento. Aunque no hubiera indicios de un plan de operaciones argentino, Tasso Fragoso creía que el Ejército brasileño debía admitir que los argentinos tenían esa capacidad de movilización y planes de guerra (MCCANN, 1982, p. 60).

Estudios argentinos también mostraban preocupación por Brasil, según Avellaneda (2017, p. 341), y la publicación mensual de la Escuela Superior de Guerra Argentina, divulgada en 1923 y titulada *Estudios y Comunicación de Informaciones* trataba sobre esos asuntos. Aunque tuviera una tirada limitada y reservada, abordaba investigaciones geopolíticas e hipótesis de posibles conflictos con los estados vecinos. La hipótesis de conflicto más mencionada afectaba a Brasil.

En caso de que hubiera un ataque argentino, a parte de las tropas ubicadas en el Sur, el ferrocarril que unía São Paulo con Río Grande del Sur permitiría al país reunir fuerzas suficientes para contratacar. En esta línea férrea había un cruce en Santa María que conectaba Porto Alegre y Uruguayana al Estado de São Paulo.

Así, en el caso que estallase una guerra, ¿cómo la conduciría Argentina? Ella nunca podría dominar Brasil al completo, y entonces buscaría destruir la Marina brasileña e invadir Río Grande del Sur para atraer al ejército y provocar una batalla. Sin el control del mar, los brasileños tendrían que moverse por la estrecha carretera de vías que conectaba São Paulo y Curitiba con Santa María, una carretera que Tasso Fragoso comparó a la Carretera Transiberiana en la guerra ruso-japonesa. El ataque vendría por Corrientes contra Uruguayana, Itaqui e São Borja. Los brasileños se retirarían para defender la carretera de vías hasta reunir fuerzas suficientes para contratacar (MCCANN, 1982, p. 61).

Un plan de defensa contra los supuestos invasores debería predecir la protección de Santa María, importante intersección ferroviaria por donde se desplazarían refuerzos del Ejército, a parte de las ciudades por donde vendría el hipotético ataque: Uruguayana, Itaqui y São Borja.

Mientras, conforme afirma Bellintani (2009, p. 239), la superioridad militar de Argentina sobre Brasil fue, en aquella época, indudable. Con el objetivo de revertir esa situación, en 1922, año en que las atenciones de Brasil se volcaron hacia las conmemoraciones de su primer Centenario de Independencia, el Ejército brasileño, preocupado con la fragilidad de las fronteras del país, tomó varias medidas que elevaron no sólo su capacidad de acción, sino también la de disuasión.

3 EL DECRETO 15.235, DE 31 DE DICIEMBRE DE 1921

Aunque no siempre es una tarea fácil distinguir los límites entre capacidad de acción y capacidad de disuasión, podemos afirmar que el amplio programa de construcción de cuarteles que permitiría movilizar reservistas fue una de las medidas que aumentaron la capacidad de acción del Ejército brasileño.

Calógeras había planeado construir todo el programa a tiempo para el Centenario de la Independencia, el 7 de septiembre de 1922. Además del evidente simbolismo patriótico, quería que los nuevos cuarteles estuvieran listos para recibir a los reservistas que pretendía movilizar como parte de las conmemoraciones. (MCCANN, 1982, p. 332).

En cuanto al aumento de su capacidad de disuasión, podemos decir que el gran impacto vino a través del Decreto n° 15.235, de 31 de diciembre de 1921, publicado en el Diario Oficial de la Unión el 2 de febrero de 1922, el cual aprobó cambios en la estructura organizacional del Ejército, contemplando, entre otras medidas, un proyecto aeronáutico de gran envergadura con repercusiones en la integración nacional y defensa de nuestras fronteras.

La nueva estructura intuía un ejército activo en tiempos de paz distribuido en siete Regiones Militares y dos Circunscripciones Militares. Las unidades de tropa estaban distribuidas en cinco Divisiones de Infantería, tres de Caballería y una Brigada Mixta. Sin embargo, la gran novedad fue la puesta en práctica de la Tropa Especial, que comprendía doce Escuadrillas de Aviación y una Compañía de Coches de Asalto.

Las Escuadrillas de Aviación se dividían en cinco de observación (fraccionarias), tres de caza, tres de bombardeo y una mixta. De acuerdo con la Regulación para los Ejercicios y el Combate de la Aviación (BRASIL, 1927, p. 5), la Aviación de Caza tenía como misión la destrucción de objetivos aéreos; la Aviación de Bombardeo tenía la tarea de destruir objetivos terrestres; y la Aviación de Reconocimiento y Observación, la información a nivel ejército o división.

Tabla 1 - Previsión de la distribución de las Escuadrillas de Bombardeo.

ESCUADRILLAS DE BOMBARDEO		
Nr	Organización Militar	Ciudad
1	1ª Escuadrilla de Bombardeo Agregada a la 3ª Región Militar	Alegrete - RS
2	2ª Escuadrilla de Bombardeo Agregada a la 2ª Región Militar	São Paulo - SP
3	3ª Escuadrilla de Bombardeo Agregada a la 3ª Región Militar	Margem do Taquari - RS (General Câmara)

Fuente: Brasil (1921).

Tabla 2 - Previsión de la distribución de la Escuadrilla Mixta de Aviación.

ESCUDRILLA MIXTA DE AVIACIÓN		
Nr	Organización Militar	Ciudad
1	Escuadrilla Mixta de Aviación Subordinada a la Brigada Mixta	Campo Grande - MS

Fuente: Brasil (1921).

Tabla 3 - Previsión de la distribución de las Escuadrillas de Caza.

ESCUDRILLAS DE CAZA		
Nr	Organización Militar	Ciudad
1	1ª Escuadrilla de Caza Tropa Agregada a la 3ª Región Militar	Alegrete - RS
2	2ª Escuadrilla de Caza Tropa Agregada a la 2ª Región Militar	São Paulo - SP
3	3ª Escuadrilla de Caza Tropa Agregada a la 3ª Región Militar	Margem do Taquari - RS (General Câmara)

Fuente: Brasil (1921).

Tabla 4 - Previsión de la distribución de las Escuadrillas de Observación.

ESCUDRILLAS DE OBSERVACIÓN		
Nr	Organización Militar	Ciudad
1	1ª Escuadrilla de Observación Subordinada a la 1ª División de Infantería	Campo dos Afonsos - RJ
2	2ª Escuadrilla de Observación Subordinada a la 2ª División de Infantería	São Paulo - SP
3	3ª Escuadrilla de Observación Subordinada a la 3ª División de Infantería	Santa Maria - RS
4	4ª Escuadrilla de Observación Subordinada a la 4ª División de Infantería	Juiz de Fora - MG
5	5ª Escuadrilla de Observación Subordinada a la 5ª División de Infantería	Porto União - SC

Fuente: Brasil (1921).

A parte de las doce escuadrillas, el anexo n° 6 del Decreto n° 15.235, preveía el efectivo de la Escuela de Aviación Militar, a quien conforme el Decreto n° 14.121, de 31 de marzo de 1920, estaban subordinadas a la Escuadrilla de Perfeccionamiento y la Compañía de Aviación.

El Decreto n° 15.235 era poco convincente en algunos puntos, como por ejemplo en el anexo n° 14, en el cual estaba previsto el efectivo para seis y no cinco escuadrillas de observación; o en el art. 4°, que preveía una escuadrilla de observación para cada división de caballería, que sumadas a las previstas para cada división de infantería, totalizarían ocho de esas escuadrillas y no cinco.

Ese plan de reorganización en tiempos de paz representaría un gran progreso para la estructura organizacional del Ejército. Considerando apenas las

escuadrillas de aviación, se observó que el Ejército aumentaría su personal en más de mil militares y serían necesarias 180 aeronaves para equipar esas escuadrillas (O RIO ..., 1981, p. 1).

A pesar de su aprobación, ese plan nunca se puso en práctica en su totalidad, ya que algunas unidades autorizadas no salieron de la planificación. Las doce escuadrillas de aviación están entre las unidades que no fueron totalmente creadas. McCann (2009, p. 310) afirma que algunos observadores contemporáneos se quedaban perplejos con el tamaño del Ejército, en el cual siempre había diferencia entre el efectivo que el dinero autorizado por el Congreso permitía y el número real de soldados en las unidades. Las discrepancias eran impactantes en la década de 1920.

Sea a propósito o casual, el hecho es que otros países no tenían la certeza de las reales capacidades bélicas del Ejército brasileño, tanto en efectivo cuanto en equipamientos. La transmisión de la idea de un Brasil más fuerte de lo que realmente parecía, actuaba como elemento de disuasión, contribuyendo para las cuestiones de seguridad nacional.

Al mismo tiempo de la creación del Decreto n° 15.235, se inició el fraccionamiento de la Aviación Militar fuera de Río de Janeiro. La primera región elegida para recibir apoyo aéreo fue justamente el extremo sur del país.

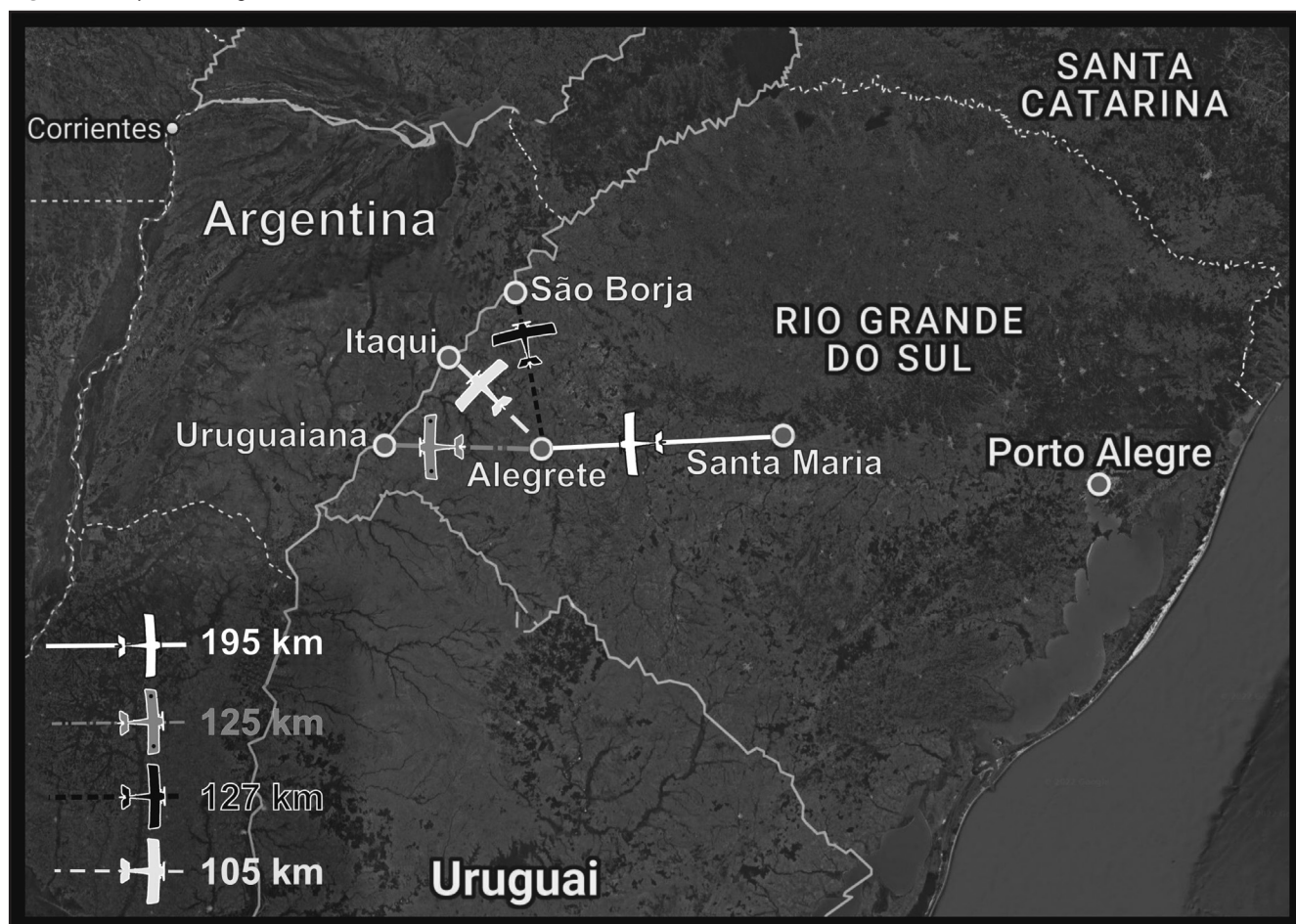
El día 31 de diciembre de 1921, dos composiciones ferroviarias fueron organizadas con destino a Santa María, Río Grande del Sur: una saliendo de Deodoro y llevando material existente en Campo dos Afonsos, y otra saliendo de Cais do Porto, en Río de Janeiro, llevando material aeronáutico llegado directamente de Francia (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 80).

4 LA LLEGADA DE LA AVIACIÓN EN RÍO GRANDE DEL SUR

El día 7 de enero de 1922, el convoy liderado por el capitán Alzir Mendes Rodrigues Lima llegó a Santa María, llevando mecánicos franceses, 50 guarniciones, aviones y varias máquinas destinadas a las oficinas, cuya misión era preparar las instalaciones para tres escuadrillas y un parque de aviación (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 38).

En la práctica, la distribución de las escuadrillas se dio de manera un poco diferente a lo que estaba previsto en el Decreto n° 15.235. Santa María recibió un parque de aviación, una escuadrilla de caza y una escuadrilla de bombardeo, y Alegrete recibió una escuadrilla de observación. Así, las ciudades de Uruguayana, Itaquí y São Borja estaban a una distancia inferior a 130 Km de apoyo aéreo de Alegrete y el importante cruce ferroviario tendría el apoyo aéreo de Santa María.

Figura 1 - Mapa de la región fronteriza de Río Grande del Sur.



Fuente: Adaptado de Google Maps.

Conforme el Acta de Inauguración del Parque de Aviación, (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 37), la obra realizada en Santa María fue de carácter urgente y provisional. Mientras que el carácter de urgencia fue justificado debido a la necesidad del montaje de aviones para las grandes maniobras de Saicã, se percibe que el carácter provisional se refiere a la parte del Decreto n° 15.235, que preveía la distribución de escuadrillas.

5 LAS MANIOBRAS EN SAICÃ

Entre enero y marzo de 1922, se concentraron en la región de Saicã, en Río Grande del Sur, una división de infantería y otra de caballería, con el objetivo de realizar una gran actividad de campaña en la cual sería evaluada la instrucción de la tropa.

Este ejercicio se conoció como las Maniobras de Saicã de 1922 y a pesar de ser muy citado, es poco investigado. Según Bellintani (2009, p. 538), se usó un efectivo de 5 a 7 mil hombres dirigido por la Misión Militar Francesa a partir de la adopción de principios del sistema francés. Participaron militares de todas las armas y fueron movilizadas reservistas.

Figura 2 - Maniobras de Saicã. Se puede leer en la dedicatoria "A Muniz, como recuerdo de la primera maniobra en que la Aviación del Ejército tomó parte activa. Mayo de 1922".



Fuente: Espacio Cultural de la Aviación del Ejército.

En febrero de 1922, el comandante Roswag de la Misión Militar Francesa fue al lugar para verificar los aviones que por primera vez serían utilizados por el Ejército en entrenamientos junto con la tropa.

El director de la maniobra era el jefe del Estado-Mayor (brasileño), ayudado por el general Gamelin (francés) y por toda la Misión Militar Francesa, que había sido la organizadora del ejercicio en sus menores particularidades.

Aun desconsiderando las evoluciones tácticas adoptadas con la última guerra, el arbitraje del ejercicio destacó muchos errores cometidos por los brasileños en relación a la técnica del campo de batalla.

Oficiales superiores, con el mapa de la región y una brújula en las manos, erraban el camino y acababan sin saber dónde estaban, batallones sin estar alimentados por falta de una preparación profesional de los intendentes, inexistencia de servicio de seguridad de marcha y de combate, comandantes de brigada que no sabían por dónde estaban sus batallones y comandantes de batallones que no sabían por dónde iban sus comandantes de brigadas, o incluso habiendo recibido una orden de marchar al ataque, marchaban sin saber qué hacer (CIDADE, 1998, p. 441).

Para Silva (2016), el Ejército Brasileño de final del siglo XIX e inicio del siglo XX pasaba por una evidente falta de preparación profesional y carencia de instrucción militar que privilegiase las ciencias bélicas en detrimento de las ciencias exactas.

Las Maniobras de Saicã de 1922 marcaron la primera utilización de aviones por el Ejército en entrenamientos junto con la tropa y materializaron un punto de inflexión en el pensamiento militar brasileño al mostrar la necesidad de la ruptura con las ideas positivistas todavía presentes en la cultura militar.

6 LA INAUGURACIÓN DEL PARQUE

El día 2 de abril de 1922, casi cinco meses después del inicio de su construcción, fue inaugurado el Parque de Aviación Militar en Santa María. Aquel día, el pabellón nacional fue izado por el ministro de guerra, Pandiá Calógeras y la ceremonia contó con la presencia de ilustres personajes de la historia del Ejército brasileño, como por ejemplo el entonces general Rondon, futuro patrono del Arma de Comunicaciones, primer teniente Eduardo Gomes, observador aéreo del Ejército brasileño y futuro patrono de la todavía inexistente Fuerza Aérea Brasileña, primer teniente Oswaldo Cordeiro de Farias, observador aéreo del Ejército brasileño y futuro comandante de la artillería fraccionaria en la Segunda Guerra Mundial, Coronel De Seguin, jefe de la Misión Militar Francesa de Aviación y otras personalidades.

Figura 3 - Parque de la Aviación en Santa María.



Fuente: Espacio Cultural de la Aviación del Ejército.

Las instalaciones del Parque de Aviación eran amplias y modernas para la época. Contaban con dos hangares que podrían albergar 10 aviones Breguet. Había incluso un pabellón con 310 m² destinado al almacenaje, un pabellón con 360 m² para las oficinas de carpintería y colocación de telas, otro pabellón con 480 m² para montaje y reparación de motores, polvorín subterráneo para cajas de gasolina, alojamientos, comedor e instalaciones para las diversas asignaciones de la administración, a parte de una fábrica que generaba energía eléctrica.

En las palabras del capitán Graciliano Negreiros, encargado de la organización de los diversos campos de aviación en Río Grande del Sur, la fecha de 2 de abril de 1922, inauguración del Parque de Aviación de Santa María, marca el primer capítulo de la historia de la Aviación Militar en el Estado de Río Grande del Sur (REVISTA DA AERONÁUTICA, 1969, p. 38).

7 LA CREACIÓN DEL GRUPO DE ESCUADRILLAS DE AVIACIÓN

Aunque el Parque de Aviación se inaugurase el 2 de abril de 1922, el acto que marca la creación del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur surgió a través de la ordenanza del ministro de guerra el 5 de junio de 1922. Esta ordenanza, publicada en el Boletín del Ejército n^o 26, el 10 de junio de 1922, creó en la 3^a Región Militar un Grupo de Escuadrillas de Aviación, subordinado directamente al comandante de la Región Militar, en lo que se refiere a disciplina, administración e instrucción táctica; y al Estado-Mayor del Ejército, en lo que se refiere a la instrucción técnica e inspección general.

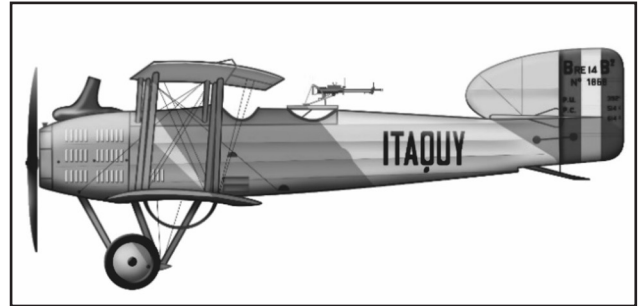
Los primeros comandantes del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur fueron los capitanes de Artillería Alzir Mendes Rodrigues Lima y Raul Vieira de Mello.

Tabla 5 - Distribución del Grupo de Escuadrillas de Aviación.

GRUPO DE ESCUADRILLAS DE AVIACIÓN DO RÍO GRANDE DEL SUR			
Nr	Organización Militar	Ciudad	Aviones
1	1 ^a Escuadrilla de Bombardeo	Santa Maria - RS	04 Breguet XIV
2	1 ^a Escuadrilla de Caza	Santa Maria - RS	09 Spad7
3	3 ^a Escuadrilla de Observación	Alegrete - RS	06 Breguet XIV
4	3 ^a Compañía Provisional de Parque de Aviación	Santa Maria- RS	---

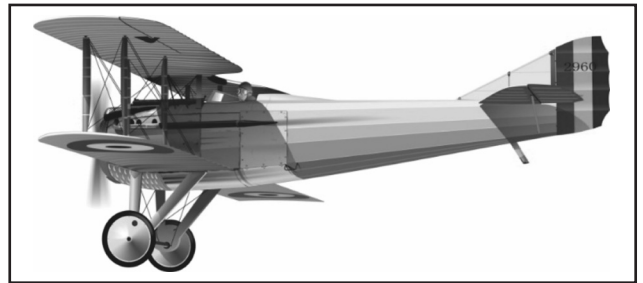
Fuente: Lavenère-Wanderley (1975, p. 124).

Figura 4 - Dibujo de la aeronave Breguet XIV.



Fuente: Acervo personal Cel Av Refm Camazano.

Figura 5 - Dibujo de la aeronave Spad VII.



Fuente: Acervo personal Cel Av Refm Camazano.

8 LOS PRIMEROS COMANDANTES

El capitán Alzir es uno de los grandes nombres de la historia de la Aviación Militar, cuyos hechos a veces pasan desapercibidos. Él frecuentó en 1904, el primer año de la Escuela Militar de Brasil en Praia Vermelha, en Río de Janeiro, formando parte del último grupo de alumnos de esta Escuela. En 1906 fue trasladado a la Escuela de Guerra en Porto Alegre. El 14 de febrero de 1908 fue declarado aspirante a oficial. Como teniente, participó en la Campaña do Contestado. En 1914 fue matriculado en la Escuela Brasileña de Aviación. En 1917 formó parte de la misión enviada a Francia que tenía como objetivo, al volver a Brasil, organizar el Servicio General de Aviación en el Ejército (BRASIL, 1988, p. 443).

En 1919, como capitán, integró el primer grupo de instructores de la recién creada Escuela de Aviación Militar. Entre julio de 1922 y agosto de 1923, lideró el Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur. Participó en la Revolución de 1924, actuando en operaciones aéreas contra los rebeldes en São Paulo. En 1927 formó parte del primer grupo de oficiales trasladados a la recién creada Arma de Aviación.

El 21 de agosto de 1932, como coronel, asumió el comando de la Escuela de Aviación Militar. En aquella época estaba en curso la Revolución de 1932, en la cual tomó parte como piloto más antiguo, no sólo de la Aviación Militar, sino también de todo el conflicto (DARÓZ, 2013 p. 279). El día 27 de septiembre de 1932, todavía como comandante de la Escuela de Aviación Militar, participó en una misión aérea de conexión entre Resende y Campo dos Afonsos, en Río de Janeiro. En esta ocasión, debido al mal tiempo, su avión colisionó contra la Sierra del Mar, ocasionando la muerte del piloto que lo acompañaba. Dos días después del accidente, el comandante pionero del Grupo de Escuadrillas de Río Grande del Sur dejó el comando de la Escuela de Aviación Militar.

El capitán Raul Vieira de Mello, así como su antecesor al comando del Grupo de Escuadrillas de Aviación, recibió instrucciones de vuelo en 1914 en la Escuela Brasileña de Aviación. En 1917 se diplomó por la Escuela de Aviación Naval. En 1920 se graduó

Figura 6 - Coronel Alzir.



Fuente: Espacio Cultural de la Aviación del Ejército.

en el primer grupo de pilotos aviadores militares da Escuela de Aviación Militar, donde posteriormente fue instructor. Comandó el Grupo de Escuadrillas de Río Grande del Sur entre 1923 y 1925. Fue el único superviviente del primer accidente fatal de la Escuela de Aviación Militar en 1920, cuando hubo un choque de aeronaves en tierra.

9 LA AVIACIÓN Y LAS REVOLUCIONES DE LA DÉCADA DE LOS AÑOS 1920

La década de los años 1920 fue intensa tanto para la historia brasileña como para la historia del Ejército. Fue en esta época que la trayectoria del Ejército se confundía con la propia nación brasileña. De esta forma, lo viejo, representado por las ideas oriundas de la época del Imperio y lo nuevo, representado por las ideas surgidas con el final de la Primera Guerra Mundial, se confrontaron.

Las expectativas con la creación del Grupo de Escuadrillas de Aviación do Río Grande del Sur eran grandes. En la visión del capitán Alzir, el Grupo de Escuadrillas estaba estratégicamente localizado, abastecido de recursos personales y materiales para las necesidades de la aviación (A FEDERAÇÃO, 1921, p. 1). Para el capitán Vieira de Mello, los terrenos en Río Grande del Sur eran abundantes, propicios para lugar de aterrizaje, al contrario de Río de Janeiro, donde los vuelos de entrenamiento no podían estar alejados de la Escuela de Aviación Militar, debido a la distancia de máxima de vuelo establecida por la Misión Militar Francesa de Aviación por cuestiones de seguridad (CABEDA, 1989, p.155-156).

A pesar del optimismo mostrado por el capitán Alzir y por el capitán Vieira de Mello, el Grupo de Escuadrillas

Figura 7 - Noticia de la caída del avión del coronel Alzir.



Fuente: Tripulado ... (1932).

de Aviación de Río Grande del Sur enfrentaba dificultades desde el inicio de su creación.

Durante la campaña electoral de 1921, con la divulgación de las famosas cartas falsamente atribuidas al candidato y futuro presidente de la República Arthur Bernardes (1922-1926), con ataques a militares, se dio el primer paso en dirección a una crisis que llevó al inicio de las llamadas Rebeliones Tenentistas.

La primera de ellas ocurrió en 1922 y se conoció como Revuelta del Fuerte de Copacabana. En ella, el uso de la aviación, conforme Lavenère-Wanderley (1975, p. 83) tuvo la participación de dos aviones de la Aviación Naval que atacaron el Fuerte de Copacabana, lanzando dos bombas que cayeron en el agua sin causar mayores daños. Como entre los rebeldes había diversos aviadores, entre ellos el primer teniente Eduardo Gomes, la Escuela de Aviación Militar fue ocupada militarmente y oficiales pilotos-aviadores fueron encarcelados, aviones inmovilizados y la instrucción de vuelo suspendida.

En abril de 1924, momento en que la próxima revuelta tenentista se acercaba, el Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur sufrió un contratiempo en su capacidad de consolidación. A través del Aviso n° 155, el ministro de guerra determinó que el Grupo fuese considerado como destacamento de la Escuela de Aviación Militar, continuando, sin embargo, subordinado administrativamente al Comando da 3ª Región Militar y técnicamente al Estado-Mayor del Ejército.

El 5 de julio de 1924, tuvo inicio la Revolución Paulista. Conforme Lavenère-Wanderley (1975, p. 84), un gran número de pilotos-aviadores que trabajaban en Campo dos Afonsos fueron encarcelados como sospechosos de ser simpatizantes de la revolución

y las actividades de la Escuela de Aviación Militar se suspendieron. A través de la Escuadrilla de Perfeccionamiento y de la 1ª Compañía del Parque de Aviación, que fueron desconectadas de la Escuela de Aviación Militar y siguieron hacia São Paulo, se realizaron operaciones aéreas de reconocimiento, bombardeo y conexión contra los rebeldes. Conforme McCann (2009, p. 319), con las rebeliones tenentistas, especialmente la de 1924, el gobierno se volvió tan desconfiado que retiró el apoyo financiero e inmovilizó los aviones.

Entre noviembre y diciembre de 1926, ocurrió otra revolución, esta vez en las guarniciones de São Gabriel, Bagé y Santa María. Conforme Cabeda (1989, p. 152), esa Revolución es relativamente poco conocida, talvez debido a su corta duración. A pesar que contemplara en sus planes apoyo aéreo, el Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur no participó en las operaciones debido al estado en que su aviación se encontraba. Según McCann (2009, p. 319), en 1926 el agregado americano informó que: “el servicio aéreo del ejército permanece paralizado. [...] Está claro que el Sr. Bernardes no tiene confianza en un numeroso contingente del Ejército y no quiere correr el riesgo de ser bombardeado”.

En 1921, de acuerdo con la planificación inicial, el Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur recibiría 45 aeronaves, siendo 15 de caza, 15 de reconocimiento y 15 de bombardeo (A FEDERAÇÃO, 1921, p. 1). En 1922, entraron en operación 9 aeronaves de caza (SPAD VII), 4 de observación (Breguet XIV) y 6 de bombardeo (Breguet XIV) (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 80-82). En su auge llegó a poseer 30 aeronaves (CABEDA, 1989, p. 154).

Figura 8 - Aeronave Breguet XIV (São Borja).



Fuente: Espacio Cultural de la Aviación del Ejército.

Figure 9 - Aeronave Breguet XIV (Itaquy).



Fuente: Espacio Cultural de la Aviación del Ejército.

A finales de 1926 apenas 4 todavía estaban en operación (CABEDA, 1989, p. 154) y 26 aeronaves estaban inutilizadas. Las 4 aeronaves que aún se encontraban en operación pertenecían a la escuadrilla de Alegrete. Estas eran: São Borja, Uruguayana, Itaqui y Livramento. Las alentadoras instalaciones de Santa María rápidamente fueron transformadas en un cementerio de aviones.

El argumento de que Argentina estaba al frente de Brasil en la aviación no disminuyó la aversión del Presidente Arthur Bernardes (MCCANN, 2009, p. 319). El día 15 de noviembre de 1926 tomó posesión el nuevo presidente de Brasil, Washington Luís y la Aviación Militar entró en una nueva fase de reorganización y desarrollo.

El marco que señaló el inicio de esta fase fue la Ley n° 5.168, de 13 de enero de 1927, que creó la Arma de Aviación del Ejército. Conforme Lavenère- Wanderley (1975, p.91), esa Ley fue un acto del gobierno, de grandes consecuencias, que dio el impulso definitivo a la Aviación Militar e hizo con que ella saliese del penoso periodo de inactividad atravesado entre 1922 e 1926.

A pesar del impulso recibido, el Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur, que ya se encontraba bastante debilitado, fue disuelto a través del Despacho de 12 de marzo de 1928, no habiendo otra opción más que su extinción y restitución de su material y personal para reforzar la también debilitada Escuela de Aviación Militar en Campos dos Afonsos, Río de Janeiro.

10 CONCLUSIÓN

El Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur fue creado oficialmente el 5 de junio de 1922, como embrión, dentro del sector aeronáutico, a partir de un osado proyecto de reestructuración del Ejército brasileño, que buscaba corregir vulnerabilidades relacionadas con la seguridad de nuestras fronteras en el inicio del siglo pasado.

Su efímera existencia y extinción fueron condicionadas por los acontecimientos de la

conturbada década de los años 1920, cuando la manutención de la política de los gobernadores, el proceso electoral no confiable y el comando de la República concentrado y alternado entre algunos Estados de la Nación, contrastaban y causaban divergencias con el momento vivido por el Ejército Brasileño. A parte de eso, contribuyó para este escenario el proceso de modernización conducido por la Misión Militar Francesa y el clima posterior a la Primera Guerra Mundial, que despertaban el idealismo y aspiraciones por parte de jóvenes oficiales en relación a la posibilidad y necesidad de sus acciones para el desarrollo de Brasil.

La desconfianza por parte del Presidente de la República cuanto al peligro que la aviación representaba para el sistema vigente, llevó a la adopción de medidas que impactasen negativamente al desarrollo de la aviación.

Aunque el Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur haya terminado precozmente sus operaciones en 1928, su creación impactó en el desarrollo aeronáutico del país, teniendo en cuenta que el primer capítulo de la Aviación Militar fuera de Río de Janeiro fue escrito en 1922. La actuación de ese grupo, a través de su poder disuasorio, contribuyó a favor de la manutención de los límites territoriales brasileños, pero infelizmente fue vencido y disuelto debido a la sistemática acción de un componente interno, que para defender la prevalencia de sus intereses impuso medidas que llevaron a la inactividad de la flota aérea del Ejército.

Su primer comandante, Coronel Alzir Mendes Rodrigues Lima, aunque todavía no ocupe un lugar de destaque en el rol de los grandes nombres de la Historia Militar, estuvo presente en momentos y lugares decisivos, desempeñando funciones que contribuyeron al éxito de la implantación y consolidación de la Aviación Militar.

A partir de 1933, después de reestructurarse con experiencia adquirida a través del Grupo de Escuadrillas de Aviación de Río Grande del Sur, la Aviación Militar inició su definitivo fraccionamiento por el Territorio Nacional.

REFERENCIAS

- AVELLANEDA, A. **Hacia el gobierno de sí mismos. Formas de problematización de la vida militar entre 1880 y 1930.** 2017. Tese (Doctorado en Ciencia Política) – Escuela de Política y Gobierno, Universidad Nacional de San Martín, Argentina, 2017. Disponível em: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/78763/CONICET_Digital_Nro.a46028a1-147d-4d1b-8d50-be9907ec563c_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em 25 abr. 2022.
- BELLINTANI, A. L. **O Exército Brasileiro e a Missão Militar Francesa:** instrução, doutrina, organização, modernidade e profissionalismo (1920-1940). 2009. 2 v. Tese (Doutorado em História) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. **História Geral da Aeronáutica Brasileira:** de 1921 às vésperas da criação do ministério da aeronáutica. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; Rio de Janeiro: INCAER, 1988. (História geral da Aeronáutica Brasileira, v. 2).
- Brasil. **Decreto nº 14.121-A, de 31 de março de 1920.** Aprova o Regulamento para a Escola de Aviação Militar. [S. l.: s. n.], 1920. (Coleções de Leis do Brasil). p. 909. Disponível em: <https://www2.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-14121-a-31-marco-1920-517732-publicacaooriginal-157837-pe.html>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- Brasil. **Decreto nº 15.233, de 31 de dezembro de 1921.** Aprova o regulamento do Departamento do Pessoal da Guerra. [S. l.: s. n.], 1921. (Coleções de Leis do Brasil). p. 439.
- Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. **Regulamento para os Exercícios e o Combate da Aviação.** Rio de Janeiro: Imprensa Militar. 1927.
- CABEDA, C. P. A Aviação Militar no Rio Grande do Sul em 1926. **Revista A Defesa Nacional**, n. 745, set./out., 1989. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/ADN/article/view/5514/4759>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- CIDADE, F. P. **Síntese de três séculos de literatura militar brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 1998.
- DARÓZ, C. R. C. **Um céu cinzento:** a história da aviação na Revolução de 1932. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2013.
- LAVENÈRE-WANDERLEY, N. F. **História da Força Aérea Brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Gráfica Brasileira Ltda, 1975.
- MCCANN, F. D. **A Nação Armada:** ensaios sobre a história do Exército Brasileiro. Recife: Guararapes, 1982.
- MCCANN, F. D. **Soldados da Pátria:** história do Exército Brasileiro (1889-1937). Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 2009.
- O RIO Grande do Sul vai ser a base de três esquadrilhas de aviação. **A Federação**, Porto Alegre, 21 mar. 1921. p. 1.
- REVISTA DA AERONÁUTICA. Rio de Janeiro: Clube da Aeronáutica, ano 12, n. 57, jul./ago., 1969. Disponível em: <http://www.caer.org.br/downloads/revistas/Revista57/Revista57.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- SILVA, M. H. de O. C. da. **A Influência da Missão Militar Francesa na ESAO.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Exército, 2016. Disponível em: http://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3622/1/ART_COUTINHO_ESAO.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.
- TRIPULADO pelo Coronel Alzir Mendes Rodrigues de Lima e pelo Capitão Haroldo Borges Leitão, um aparelho Moth, quando voava de Rezende para o Rio, caiu em Itaguahy. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 28 set. 1932. p. 1.

Análise do desenvolvimento econômico da Base Industrial de Defesa brasileira

Analysis of the development of the Brazilian Defense Industrial Base

Análisis del desarrollo de la Base Industrial de Defensa Brasileña

Giovanna Bernardes Ferreira ^I

Bruno da Silva Suhett ^{II}

Carlos Cesar de Castro Deonísio ^{III}

RESUMO

Este artigo pesquisa o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa brasileira – BID, sob o aspecto econômico. O objetivo é avaliar o crescimento da indústria de defesa a partir dos anos 2000, principalmente no que diz respeito às exportações e ao Produto Interno Bruto - PIB. Em primeiro lugar, faz-se uma contextualização geral, apresentando termos relevantes. Posteriormente, caracterizam-se as empresas que compõem a BID, de forma a entender o perfil empresarial do setor. Além disso, estuda-se a posição que o Brasil ocupa no mercado mundial de defesa. Avaliam-se, também, as exportações brasileiras, importantes no sentido de, por exemplo, ampliar o mercado consumidor dos produtos brasileiros. Por fim, apresenta-se, brevemente, a importância da formulação de políticas públicas para o desenvolvimento da BID.

Palavras-chave: BID; PIB; Desenvolvimento; Exportações; Políticas públicas.

ABSTRACT

This article investigates the development of the Brazilian Defense Industrial Base - BID. The objective is to assess the growth of the defense industry from the 2000s onwards, especially with regard to exports and the Gross Domestic Product - GTP. First, there

is a general context, presenting relevant terms. Subsequently, the companies that make up the BID are characterized in order to understand the business profile of the sector. In addition, the position Brazil occupies in the world defense market have been studied. Brazilian exports are also evaluated, which are important in terms of, for example, expanding the consumer market for Brazilian products. Finally, the importance of formulating public policies for the development of the BID is briefly presented.

Keywords: BID; GTP; Development; Exports; Public policies.

RESUMEN

Este artículo investiga el desarrollo de la Base Industrial de Defensa de Brasil - BID. El objetivo es evaluar el crecimiento de la industria de defensa desde la década de 2000 en adelante, especialmente en lo que respecta a las exportaciones y el Producto Interior Bruto - PIB. Primero, hay un contexto general, que presenta términos relevantes. Posteriormente, se caracterizan las empresas que integran el BID con el fin de conocer el perfil empresarial del sector. Además, se ha estudiado la posición que ocupa Brasil en el mercado mundial de defensa. También se evalúan las exportaciones brasileñas, que son importantes en términos de, por ejemplo, la expansión del mercado de consumo de productos

I. Departamento de Financiamentos e Economia de Defesa (DEPFIN-MD) – Brasília/DF – Brasil. Graduada de Ciências Econômicas pela Universidade de Brasília (UnB). E-mail: giovanna.ferreira@defesa.gov.br

II. Departamento de Financiamentos e Economia de Defesa (DEPFIN-MD) – Brasília/DF – Brasil. Especialização em Planejamento, Orçamento e Gestão Pública pela Fundação Getúlio Vargas (FGV-DF). E-mail: bruno.suhett@defesa.gov.br

III. Departamento de Ensino do Ministério da Defesa (DEPENS/MD) – Brasília/DF – Brasil. Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Campinas (Unicamp). E-mail: carlos.deonísio@defesa.gov.br

Recebido: 13/12/21

Aceito: 11/04/22

brasileños. Finalmente, se presenta brevemente la importancia de formular políticas públicas para el desarrollo del BID.

Palabras clave: BID; PIB; Desarrollo; Exportaciones; Políticas públicas.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o investimento em indústrias nacionais de defesa está associado, principalmente, a dois fatores. O primeiro deles diz respeito à defesa de interesses geopolíticos, econômicos ou reivindicação de territórios. O segundo fator abrange o desenvolvimento do setor de Defesa para a Segurança Nacional, ou seja, a defesa territorial, tendo em vista a proteção contra possíveis ataques e/ou ameaças externas.

A literatura tenta buscar consenso a respeito do impacto do setor de Defesa na economia do país. De fato, as discussões são centralizadas em duas relações. Por um lado, busca-se entender qual a ligação entre crescimento econômico e gastos militares. Por outro, debate-se sobre a pesquisa no campo militar e o desenvolvimento tecnológico da sociedade, ou seja, pretende-se analisar se a tecnologia desenvolvida por empresas de produtos de defesa pode trazer benefícios para toda a sociedade. Assim, como em toda discussão teórica, as conclusões tiradas por cada autor dependem da escola econômica defendida – seja ela neoclássica, keynesiana, novo-clássica, etc.

Este artigo tem como base metodológica uma pesquisa bibliográfica apoiada principalmente em estudos socioeconômicos, a fim de entender melhor a importância econômica da BID no país.

A área de Economia de Defesa está em desenvolvimento no Brasil. Existe, ainda, uma certa dificuldade de se encontrar dados sobre a Indústria de Defesa, até mesmo pelo seu caráter dual, o que significa que os produtos e serviços voltados a essa área também podem ser utilizados em um ambiente de cunho civil, o que se mostra um problema para o acompanhamento das empresas e para a formulação de políticas voltadas ao crescimento da indústria. Diante dessa problemática, um dos objetivos do artigo é investigar o crescimento da indústria de defesa brasileira, a fim de contextualizá-la, uma vez que tal iniciativa visa a contribuir para o estudo e conhecimento de dados socioeconômicos da Base Interna de Defesa. Além disso, procura-se entender a importância do mercado internacional para o setor, buscando informações de instituições internacionais e de artigos acadêmicos.

O artigo será dividido em quatro partes. Em primeiro lugar, serão introduzidos conceitos importantes para entender o setor de defesa brasileiro, tais como Empresas de Defesa (ED), Empresas Estratégicas de Defesa (EED), Produtos de Defesa (PRODE), Produtos Estratégicos de Defesa (PED). Além disso, faz-se uma caracterização da BID, apresentando alguns dados das empresas que a compõem.

A partir dessa contextualização inicial, é possível fazer uma análise mais aprofundada da indústria de defesa. Assim, na terceira parte, estuda-se a conjuntura global do mercado de defesa, objetivando entender a posição que o Brasil ocupa no mercado mundial. Finalmente, avaliam-se as exportações brasileiras de produtos de defesa e citam-se, brevemente, as políticas públicas voltadas para o setor.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Conceitos iniciais

É importante explicar, de forma sucinta, o fenômeno de *crowding out*. Em economia, de acordo com AMBROS (2017), o *crowding out* acontece quando o Estado, com o intuito de estimular demanda agregada, aumenta suas despesas. Tendo em vista que o governo é financiado por contratação de dívida ou por emissão de títulos, o aumento dos gastos governamentais leva a um aumento das taxas de juros – vale lembrar que este aumento faz com que os títulos públicos se tornem mais atraentes, assim retirando moeda do mercado para ficar em equilíbrio. Porém, a elevação das taxas de juros tem um efeito negativo sobre o investimento privado, pois aumenta seu custo. Dessa forma, no *crowding out* ocorre uma troca entre participação do governo e do setor privado.

A discussão acerca da pesquisa tecnológica militar e sua relação com o desenvolvimento nacional é um pouco menos controversa. Isso porque, de acordo com Ambros (2017, p. 142), “demonstra-se que a tecnologia envolvida nos processos das empresas relacionadas à defesa pode contribuir para o desenvolvimento de um país”.

Para analisar esta relação, é importante entender três conceitos similares, conforme BOHN (2014): *spill-over*, *spin-off* e *spin-on*. Os três termos dizem respeito aos transbordamentos que podem ocorrer entre área militar e sociedade civil, devido ao desenvolvimento desses dois setores. De forma mais abrangente, *spill-over* é qualquer externalidade provocada por projetos militares. Por sua vez, o *spin-off* ocorre quando avanços tecnológicos provenientes de indústrias de defesa são aproveitados pelo setor privado e, finalmente, o *spin-on* pode ser

considerado o contrário do *spin-off*, ou seja, avanços tecnológicos advindos de empresas do setor privado que são utilizados pelo setor militar.

De fato, autores como DAGNINO (2008) apontam que o *spin-off* tem sido usado como argumento para justificar gastos com Defesa. O fenômeno de *spin-off* foi observado, especialmente, após a Segunda Guerra Mundial. Tecnologias descobertas em decorrência da Guerra – tais como energia nuclear, criptografia, telefone celular, micro-ondas e *internet* – beneficiaram a sociedade como um todo, em períodos posteriores. Atualmente, a discussão envolve a relevância do *spin-off*, já que, com o tempo, as descobertas tecnológicas se tornam cada vez mais incrementais na economia.

A tecnologia dual é “aquela tecnologia que pode ser utilizada para produzir ou melhorar bens ou serviços de uso civil ou militar”, conforme Longo (2011, p. 13). No Brasil, empresas como Embraer, Iveco e Atech, por exemplo, produzem produtos/serviços para atender às demandas do setor militar e da sociedade civil, ou seja, podemos observar a Embraer que, além da aviação civil, também produz aviões militares como o KC-390; a Iveco, que produz o carro de combate Guarani e caminhões comerciais; e a Atech, que, como uma empresa do grupo Embraer, também possui produtos utilizados em ambos os mercados.

2.2 Caracterização da BID

O número de Empresa de Defesa e Empresa Estratégica de Defesa é conhecido, contudo é difícil dimensionar o número de empresas que compõe a BID, embora seja possível dimensionar o seu impacto na economia. Considerando-se os dados da Fundação Instituto de Pesquisa Econômica-Fipe, por meio de estudo apresentado à Confederação Nacional da Indústria (CNI) sobre a cadeia produtiva do Setor Defesa em 2021, sabe-se que, tomando como base os multiplicadores originados da metodologia utilizada (matriz insumo-produto e cálculo do PIB de Defesa e Segurança), a partir de dados do IBGE e dos sistemas do Governo Federal, os gastos com o setor de Defesa e Segurança, incluindo exportação, (envolvendo o Ministério da Defesa, as Forças Armadas, a Polícia Federal, as Polícias Estaduais e a segurança privada) geram um efeito multiplicador na Economia de 2,199, ou seja, para cada R\$ 1,00 gasto, são gerados R\$ 1,199 adicionais na economia brasileira. Vale ressaltar que a grande maioria das empresas não produz apenas para o setor militar, mas também oferece produtos e serviços voltados para a sociedade civil (são os casos das empresas duais). A classificação do governo para caracterizar uma empresa como pertencente à BID é:

Denomina-se Base Industrial de Defesa (BID) o conjunto das empresas estatais ou privadas que participam de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa – bens e serviços que, por suas peculiaridades, possam contribuir para a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país. (BRASIL, 2014).

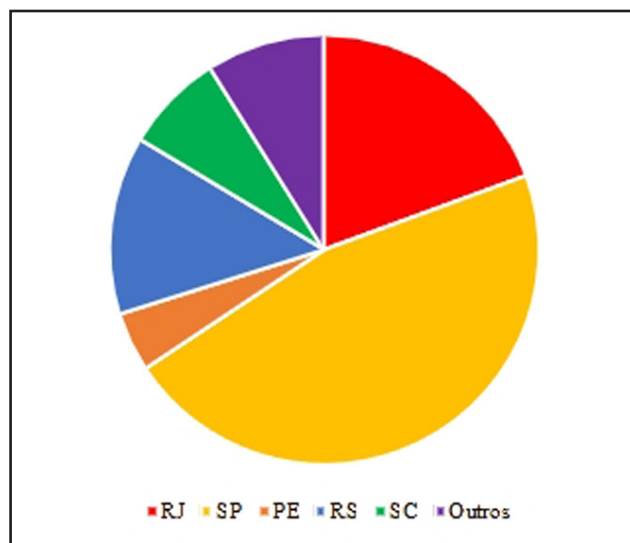
Além disso, o Ministério da Defesa (MD) classifica os produtos que se relacionam com a defesa nacional em duas categorias: Produtos de Defesa (PRODE) e Produtos Estratégicos de Defesa (PED). Segundo o BRASIL (2017), PRODE é “qualquer bem, serviço, obra ou informação utilizados nas atividades finalísticas de defesa”. Por sua vez, um Produto Estratégico de Defesa é “todo PRODE que, pelo conteúdo tecnológico, dificuldade de obtenção ou imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a Defesa Nacional” (BRASIL, 2019).

Em relação às empresas, pode-se credenciá-las de duas formas: Empresas de Defesa (ED) e Empresas Estratégicas de Defesa (EED). De acordo com o MD (2019), uma Empresa de Defesa é “toda pessoa jurídica que produza ou integre a cadeia produtiva de um Produto de Defesa”. Por outro lado, de acordo com a Portaria Normativa nº 86, de 13 de dezembro de 2018, uma Empresa Estratégica de Defesa deve atender às seguintes condições:

- a) ter como finalidade, em seu objeto social, a realização ou condução de atividades de pesquisa, projeto, desenvolvimento, industrialização, prestação dos serviços referidos no art. 10 da Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de PED no País, incluídas a venda e a revenda, somente quando integradas às atividades industriais supracitadas;
- b) ter no País a sede, a sua administração e o estabelecimento industrial, equiparado a industrial ou prestador de serviço;
- c) dispor, no País, de comprovado conhecimento científico ou tecnológico próprio ou complementado por acordos de parcerias com Instituições Científicas e Tecnológicas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, relacionado à atividade desenvolvida, observado o disposto no inciso X do art. 2º da Lei nº 12.598, de 2012;
- d) assegurar, em seus atos constitutivos ou nos atos de seu controlador direto ou indireto, que o conjunto de sócios ou acionistas e grupos de sócios ou acionistas estrangeiros não possam exercer em cada assembleia geral número de votos superior a 2/3 (dois terços) do total de votos que puderem ser exercidos pelos acionistas brasileiros presentes; e
- e) assegurar a continuidade produtiva no País. (BRASIL, 2017).

De forma mais detalhada, em março de 2020, a Divisão de Economia de Defesa (DIVED), pertencente ao Departamento de Financiamentos e Economia de Defesa (DEPFIN) do Ministério da Defesa, elaborou um questionário com o objetivo de caracterizar a indústria de defesa brasileira. De acordo com a pesquisa, aproximadamente 91% das empresas estavam localizadas em cinco estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Pernambuco.

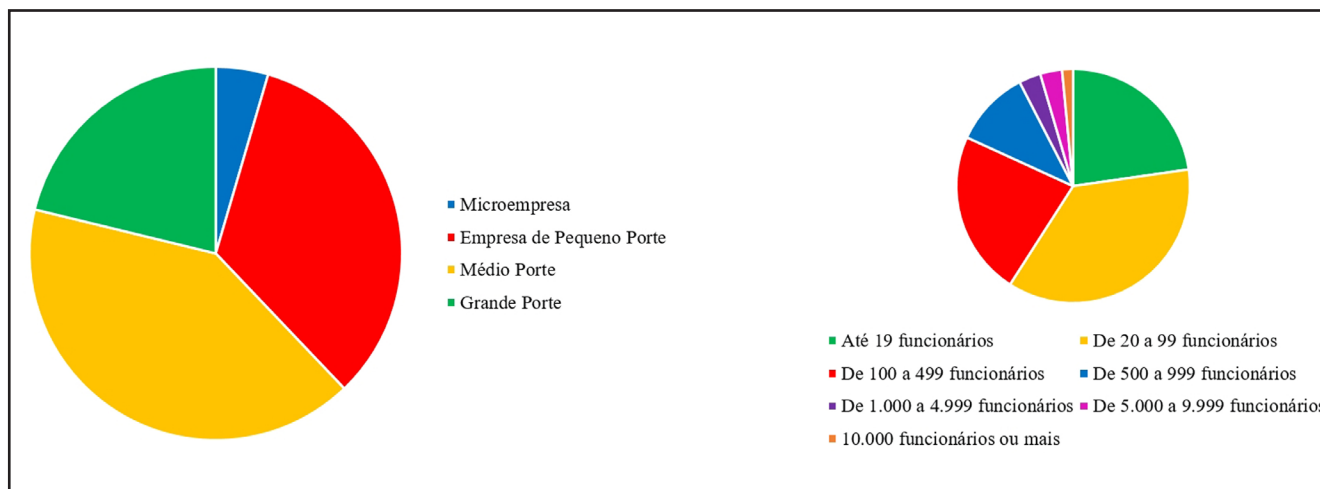
Gráfico 1 - Localização das Empresas.



Fonte: Brasil, 2020.

Com relação ao faturamento, 40,9% das empresas são de Médio Porte, seguido por empresas de pequeno porte¹. Além disso, 36,4% da amostra empregam de 20 a 99 funcionários.

Gráficos 2 e 3 - Porte e Número de Funcionários das Empresas.



Fonte: Brasil, 2020.

¹ Renda Anual maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões, para empresas de médio porte; e empresas de pequeno porte maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões.

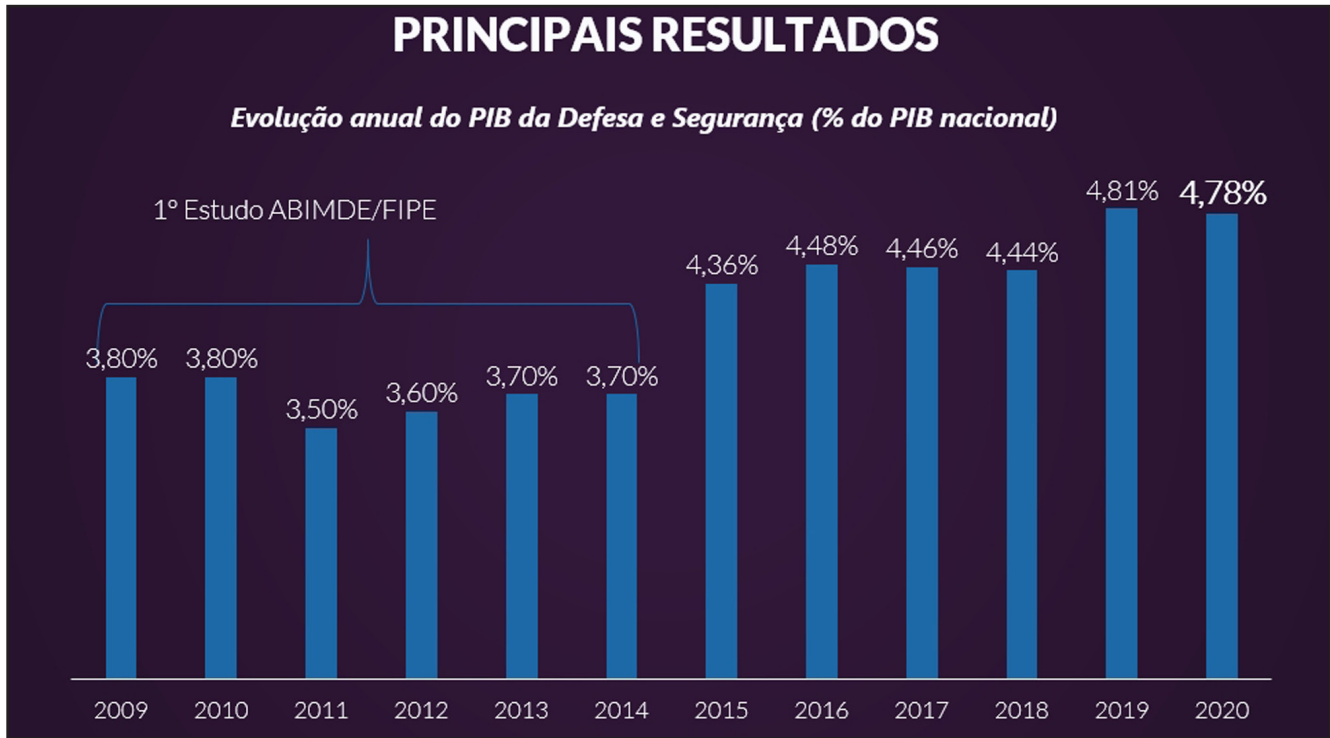
Com relação ao Produto Interno Bruto (PIB), a Fipe tem medido os impactos do PIB de Defesa e Segurança na economia nacional, baseada na matriz de insumo produto do IBGE, a partir de dados de despesas dos Ministérios da Defesa, Segurança Pública Federal e Segurança Pública Estadual, além da segurança privada e do setor industrial fornecedor de produtos e serviços típicos de Defesa e Segurança, inclusive exportação. O setor tem se mostrado bastante próspero e tem influenciado positivamente o crescimento econômico, com crescentes evoluções, como podemos notar no Gráfico 4.

2.3 Panorama mundial de defesa

Historicamente, o Brasil é o principal país em termos de gastos militares da América do Sul. De acordo com o *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), em 2019, os dispêndios brasileiros com defesa representaram aproximadamente 51% do total da sub-região.

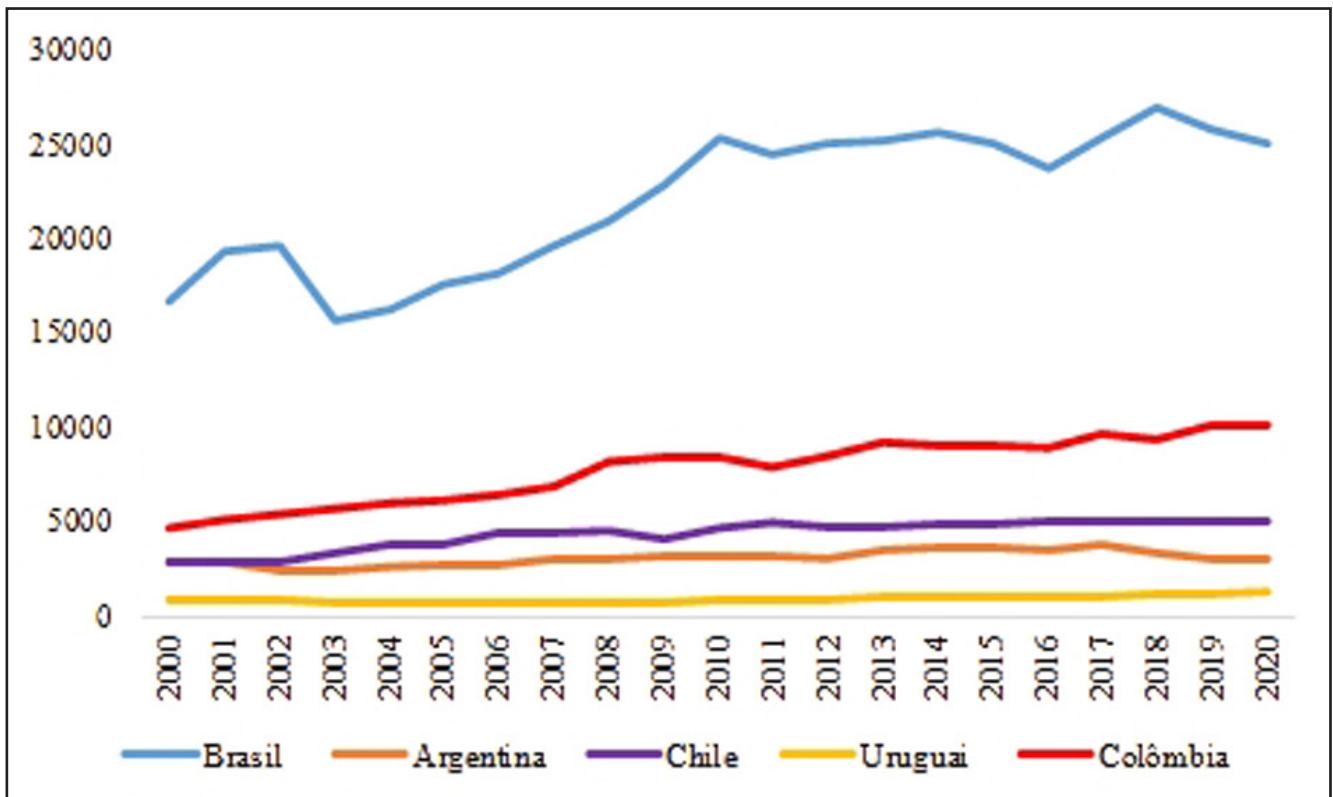
Em 2020, os gastos militares da América do Sul chegaram a US\$ 43,5 bilhões. No contexto mundial, os 5 países que mais tiveram gastos militares em 2020 foram: Estados Unidos, China, Índia, Rússia e Reino Unido. Segundo o *ranking* elaborado pelo SIPRI, o Brasil ocupa a 15ª colocação em relação aos gastos militares (que compreendem gastos militares do país com a Defesa envolvendo pessoal, material e serviços, basicamente, conforme a *expenditure database* encontrada no *site* do SIPRI).

Gráfico 4 - PIB de Defesa e Segurança.



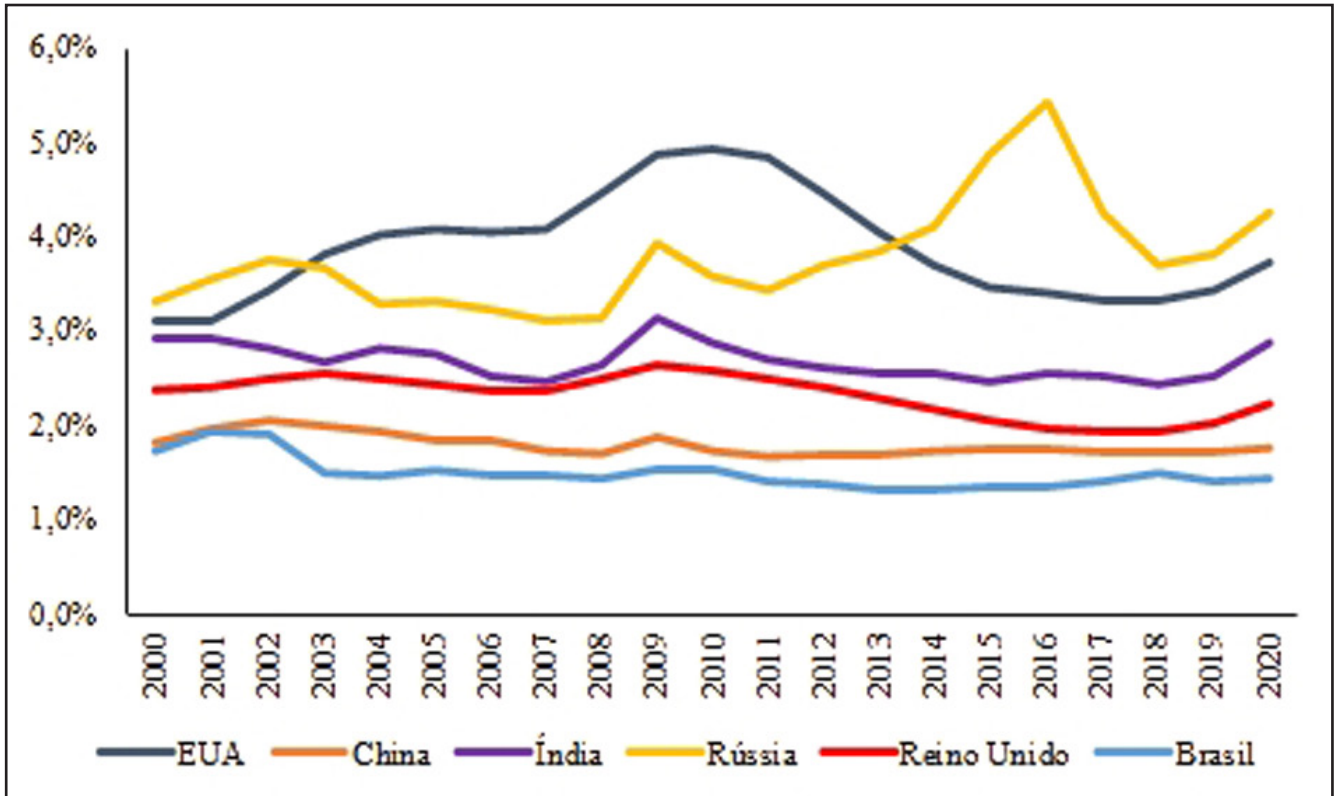
Fonte: Brasil, 2021.

Gráfico 5 - Gastos Militares em Milhões de US\$ (em valores constantes de 2019).



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Gráfico 6 - Gastos Militares em Porcentagem do PIB.



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Diante dessa conjuntura, existem alguns fatores que impulsionaram o desenvolvimento do setor de defesa brasileiro, sobretudo a partir dos anos 2000. Dentre eles, pode-se citar: a globalização, que facilitou o comércio entre países e, conseqüentemente, a exportação, que é vital para a Base Industrial de Defesa - BID, o fortalecimento de associações (caso da Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança – ABIMDE, por exemplo) e o apoio dado pelo Governo Federal, por meio da Estratégia Nacional de Defesa (END), a Lei 12.598/12 e outros normativos que passaram a contribuir para a organização, os incentivos fiscais e o fomento ao Setor em comento.

2.4 Exportações Brasileiras

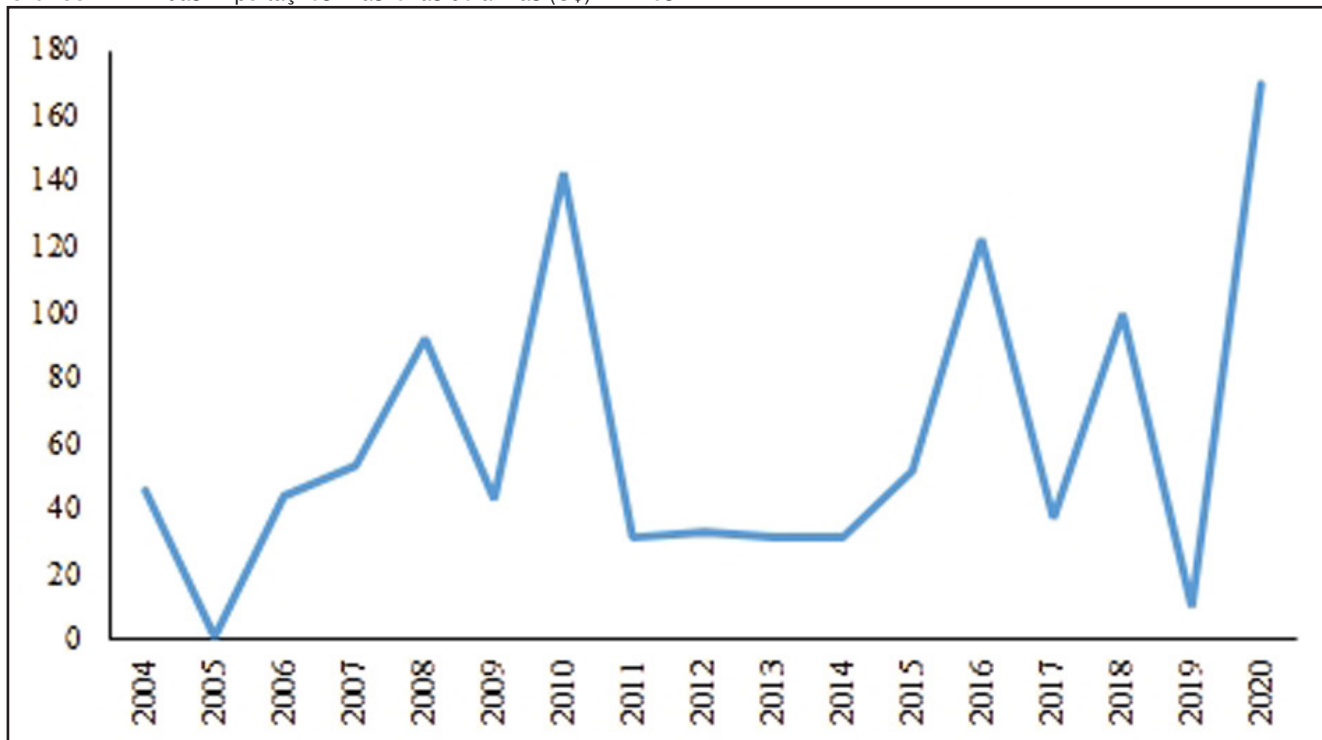
O mercado internacional é de grande importância para a indústria de defesa. Em 2020, foi exportado US\$ 1 bilhão. De acordo com o Ministério da Defesa, por meio da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD), no ano anterior, o valor das exportações chegou a US\$ 1,3 bilhão.

Esse decréscimo pode ser explicado pela pandemia da Covid-19, que impactou negativamente tanto a oferta (devido às medidas de *lockdown*) quanto a demanda (devido ao aumento da incerteza dos consumidores) de produtos. De fato, a expectativa pré-pandemia era positiva. Entre 2019 e 2020, esperava-se um valor 30% maior na exportação.

O SIPRI fornece dados sobre o comércio mundial de produtos de defesa. Um dos indicadores fornecidos pela instituição é o *Trend-Indicator Value* (TIV). O Gráfico 7 mostra a evolução do TIV das exportações brasileiras de armas. O valor do índice é expresso em milhões e, por convenção do SIPRI, transferências com valor inferior a US\$500 mil não são contabilizadas.

A partir do gráfico, pode-se perceber que, embora existam algumas oscilações, as exportações brasileiras aumentaram ao longo do tempo. Esse aumento de exportações mostra o desenvolvimento da BID. Além dos índices gerais, faz-se importante analisar, também, o comércio de forma mais específica, observando os produtos exportados pelo Brasil.

Gráfico 7 - TIV das Exportações Brasileiras de armas (U\$) milhões.



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

As tabelas abaixo mostram as transferências de armas (exportações brasileiras e seus destinos), no período de 2010 a 2020.

As tabelas mostram que os principais produtos exportados pelo Brasil são aeronaves e foguetes.

Assim, percebe-se a relevância de empresas como a Embraer e a AVIBRAS. Um ponto importante a ser ressaltado é que, em muitos casos, a formulação de políticas públicas, como parcerias militares, pode auxiliar no aumento das exportações.

Tabela 1 - Exportações Brasileiras de 2010 – 2020.

Supplier/ recipient (R)	ordered	No. designation	Weapon description	Year(s) Weapon of order	Year delivery	of delivered	No. Comments
Brazil							
R: Afghanistan	20	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2013	2016	(20)	\$427 m 'LAS' deal (financed by USA); ordered via USA from US production line
		6	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2017	2018 (6) Financed by USA; ordered via USA from US production line
Nigeria	12	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2018			\$329 m deal; from US production line; delivery planned 2021-2024
Portugal	5	C-390	Transport aircraft	2019			\$920 m deal (incl 12 years support and production of components in Portugal); delivery planned 2023-2027
UAE	24	B-250	Trainer/combat aircraft	2019			AED2.3 b (\$620 m) deal; produced in UAE
Angola	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2013	(6)	
Bolivia	4	Bell-205/UH-1H	Helicopter	2011	2012	4	Second-hand; aid; for anti-narcotics operations
Burkina Faso	(3)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	(2010)	2011	3	
Chile	12	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2009-2010	12	\$140 m deal
		6	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2017	2018 6
		4	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2019	2020 4
Colombia	(50)	SMKB	Guided bomb	(2009)	2012	(50)	
Comoros	1	L-410 Turbolet	Light transport ac	2012	2012	1	L-410UVP version; second-hand
Dominican Republic	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2009-2010	8	Incl for combat role (anti-narcotics operations)
Ecuador	18	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2010-2011	18	\$220 m deal; originally 24 ordered but changed to 18
France	(2)	A-330	Transport aircraft	2020	2020	(2)	Second-hand (but only used 2 years); to be modified after delivery to A-330 MRTT tanker/transport aircraft
Guyana	2	BN-2 Islander	Light transport ac	2018	2018	2	Second-hand
Hungary	2	C-390	Transport aircraft	2020			KC-390 version; delivery planned 2023-2024
India	(2)	ERJ-145	Transport aircraft	2008	2017-2019	2	Part of \$210 m deal; modified in India to AEW&C aircraft with Indian radar

Fonte: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Tabela 2 - Exportações Brasileiras de 2010 – 2020 (Continuação)

Indonesia	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2012-2014	8	
	36	ASTROS-2	ASTROS-2	Self-propelled MRL	2012	2012	2014-2015 36 \$403 m deal; ASTROS-2 Mk-6 (ASTROS-2020) version
	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2012	2012	8	2015-2016 8
	(27)	ASTROS-2	ASTROS-2	Self-propelled MRL	(2019)	(2019)	2020 (27) ASTROS-2 Mk-6 (ASTROS-2020) version
Lebanon	(20)	VBTP Guarani	APC	2014	2017	(20)	Part of EUR30 m deal; ordered via Italy; VBTP-MR version
	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2015	2015	6	2017-2018 6 \$173 m deal; A-29B version; from US production line; for combat role
Malaysia	18	ASTROS-2	Self-propelled MRL	2007	2010	18	\$300 m deal
Mali	4	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2015	2018	4	
Mauritania	(2)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2012	(2)	
Mozambique	3	EMB-312 Tucano	Trainer aircraft	2014	2014	(3)	Second-hand; aid
Pakistan	100	MAR-1	ARM	2008	2013-2017	(100)	BRL111 m (\$100-126 m) deal
Paraguay	3	EMB-312 Tucano	Trainer aircraft	(2009)	2010	3	Second-hand; exchanged for 4 EMB-326GB (Xavante) trainer aircraft and 1 Boeing-707 transport aircraft
Philippines	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2017	2020	6	PHP5 b (\$100 m) deal; A-29B version; incl for combat role
	28	VBTP Guarani	APC	(2020)			'Wheeled APC Acquisition Project'
Saudi Arabia	(10)	ASTROS-2000	Self-propelled MRL	2014	2016	(10)	
Turkmenistan	(2)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	(2019)	2020	2	
United Kingdom	5	Phenom-100	Light transport ac	2016	2017-2018	(5)	Part of 'MFTS' programme; for UK company for training of UK armed forces in 'MFTS' programme; UK designation Phenom T-1
Unknown recipient(s)	(50)	SMKB	Guided bomb	(2010)	2013	(50)	Recipient is South American country (possibly Ecuador or Peru)
Uruguay	15	M-41B	Light tank	(2013)	2018	15	Second-hand (deal incl 10 more for spare parts); aid; M-41C version

Fonte: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

De fato, existem vários acordos militares e memorandos de entendimentos (MoU) firmados pelo Estado brasileiro, por meio da SEPROD/MD. Na maior parte dos casos, as parcerias buscam facilitar o comércio de produtos de defesa entre os países envolvidos, promover trocas de conhecimento no âmbito militar ou auxiliar a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) de novas tecnologias.

Como exemplo, a Arábia Saudita é um país de extrema importância no mercado internacional de defesa. Dados do SIPRI mostram que, em 2020, o país foi o sexto maior investidor militar do mundo. Em 2019, o Brasil firmou alguns acordos com o país do Oriente Médio. Em primeiro lugar, o acordo de cooperação em defesa objetiva:

Fortalecer os laços de amizade entre os dois países por meio da cooperação em Defesa, buscando promover a paz e a estabilidade internacionais. A cooperação entre as partes deverá incluir as seguintes áreas: indústrias de Defesa; transferência e adoção de tecnologia militar; treinamento e exercícios militares; empréstimo de sistemas militares; suporte logístico; pesquisa, desenvolvimento e estudos em projetos de Defesa; gerenciamento de emergências e crises; troca de informações militares; serviços militares médicos; legislação militar; e qualquer outro campo acordado entre as partes. (GOVERNO FEDERAL, 2019).

Além disso, firmou-se uma parceria relacionada aos seguintes temas: aquisições; indústria; pesquisa; desenvolvimento; e tecnologia de defesa. De acordo com o Governo Federal (2019), a parceria busca “estabelecer

as principais diretrizes de uma parceria estratégica Brasil - Arábia Saudita relacionada à cooperação em compras governamentais, pesquisa industrial, desenvolvimento e tecnologia de defesa”.

Foram firmados, também em 2019, outros 2 (dois) MoU com os Emirados Árabes com a intenção de continuar construindo e ampliando as relações bilaterais em todos os campos de interesse comum com o Brasil, sobretudo nas áreas econômica, comercial e de investimentos financeiros, além das áreas industrial e tecnológica. Destaca-se ainda, o intercâmbio de políticas para facilitar projetos industriais, particularmente nos campos de eficiência energética industrial, construção naval e treinamento técnico para o estabelecimento e o gerenciamento de pequenos e médios projetos e o desenvolvimento de habilidades de inovação.

3 CONCLUSÃO

A BID começou um processo de desenvolvimento constante a partir dos anos 2000. Atualmente, as empresas pertencentes à Indústria de Defesa brasileira, em sua maioria, localizam-se nas regiões Sul e Sudeste do país. Além disso, em termos de impacto no PIB, a Indústria de Defesa demonstrou que está em crescimento e tem boa participação no cenário econômico nacional. O crescimento da BID pode ser percebido, também, nas estatísticas mundiais do setor de Defesa. Segundo dados

do SIPRI, o Brasil é o país mais relevante da América do Sul em termos de gastos militares e, em um contexto global, o país é o 15º maior investidor.

As aplicações em Defesa são de extrema importância porque permitem inferir que o Brasil emprega recursos financeiros e humanos significativos no setor de Defesa, a ponto de se tornar referência em sua sub-região, ou seja, considerando os países vizinhos. Os valores das exportações também precisam ser mencionados, já que ditam o tamanho do mercado consumidor dos produtos brasileiros. Embora tenham oscilado, pode-se perceber um aumento nos valores das exportações

de produtos de Defesa a partir dos anos 2000, sendo que os principais produtos exportados são aeronaves, foguetes e armas e munições.

Parte do sucesso brasileiro no mercado mundial é devido a políticas públicas, em especial a acordos na área militar trabalhados pelo Ministério da Defesa – MD, tendo à frente a SEPROD. Os acordos firmados com a Arábia Saudita e os Emirados Árabes, em 2019, por exemplo, podem render frutos positivos num futuro próximo, tendo em vista tratar-se de países consumidores de produtos de Defesa e, com a parceria, as relações econômicas entre os países tendem a se estreitar ainda mais.

REFERÊNCIAS

- AMBROS, Christiano Cruz. Indústria de Defesa e Desenvolvimento: controvérsias teóricas e implicações em política industrial. **Austral: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 136-158, jan. 2017.
- BOHN, E. C. **Indústria de Defesa e Processos de Aquisição no Brasil**: uma sugestão de debate baseado em modelos para países em desenvolvimento. 2014. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos Internacionais) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/103915>. Acesso em: 06 maio 2022.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa N 86/GM-MD, de 13 de dezembro de 2018. Estabelece procedimentos administrativos para o credenciamento, descredenciamento e avaliação de Empresas de Defesa - ED, Empresas Estratégicas de Defesa - EED e para a classificação e desclassificação de Produtos de Defesa - PRODE, e Produtos Estratégicos de Defesa - PED. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 241, 17 dez. 2017. p. 25-26. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55442911/do1-2018-12-17-portaria-normativa-n-86-gm-md-de-13-de-dezembro-de-2018-55442698. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BRASIL. Universidade de São Paulo. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Mensuração da Base Industrial de Defesa e Segurança**. São Paulo: FIPE, 2021.
- DAGNINO, Renato. A revitalização da Indústria de defesa brasileira: uma contribuição ao processo decisório. **Carta Internacional**, [s. l.], jun. 2008. Disponível em: <https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/download/439/199/1346>. Acesso em: 06 maio 2022.
- DRÈZE, Jean. Military Spending and Economic Growth. In: ELGAR, Edward. **The Elgar companion to development studies**. Cheltenham: Clark, 2006. p. 377-381.
- FERNANDES, Clístenes Guella. Um Estudo sobre a Utilização de Tecnologia Dual no Setor Automotivo. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 8., 2011, Resende. **Anais [...]**. Resende: SEGET, 2011. p. 1-10.
- LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência, tecnologia e inovação**. [S. l.: s. n.], 2007. Disponível em: www.waldimir.longo.nom.br/publicações.html. Acesso em: 25 mar. 2009.
- LONGO, WALDIMIR PIRRO E. Indústria de Defesa: Pesquisa, Desenvolvimento Experimental e Engenharia. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 52, p. 7-37, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/download/254/225>. Acesso em: 05 maio 2022.
- LONGO, W. P. Ciência e Tecnologia e a Expressão Militar do Poder Nacional: histórico da interação. **Revista A Defesa Nacional**, Rio de Janeiro, v. 732, n. 107, 1987.
- STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). **SIPRI Arms Transfers Database**. Sweden, 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/databases/armstransfers>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). **World military spending rises to almost \$2 trillion in 2020**. Sweden, 26 apr. 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/media/press-release/2021/world-military-spending-rises-almost-2-trillion-2020>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Analysis of the economic development of the Brazilian Defense Industrial Base

Análisis del desarrollo de la Base Industrial de Defensa Brasileña

Análise do desenvolvimento econômico da Base Industrial de Defesa brasileira

Giovanna Bernardes Ferreira^I

Bruno da Silva Suhett^{II}

Carlos Cesar de Castro Deonísio^{III}

ABSTRACT

This article examines the development of the Brazilian Defense Industrial Base (DIB), from the economic point of view. The objective is to evaluate the growth of the defense industry since the 2000s, mainly regarding exports and Gross Domestic Product - GDP. First, a general contextualization is made, by presenting relevant terms. Subsequently, the companies that make up the DIB are characterized in order to understand the business profile of the sector. In addition, Brazil's position in the world defense market is studied. Brazilian exports are also evaluated, which are important to expand the consumer market of Brazilian products, for example. Finally, the importance of formulating public policies for the development of the DIB is briefly presented.

Keywords: DIB; GDP; Development; Exports; Public policies.

RESUMEN

Este artículo investiga el desarrollo de la Base Industrial de Defensa de Brasil - BID. El objetivo es evaluar el crecimiento de la industria de defensa desde la década de 2000 en adelante, especialmente en lo que respecta a las exportaciones y el Producto Interior Bruto - PIB. Primero, hay un contexto general, que presenta términos relevantes. Posteriormente, se caracterizan las empresas que integran el BID

con el fin de conocer el perfil empresarial del sector. Además, se ha estudiado la posición que ocupa Brasil en el mercado mundial de defensa. También se evalúan las exportaciones brasileñas, que son importantes en términos de, por ejemplo, la expansión del mercado de consumo de productos brasileños. Finalmente, se presenta brevemente la importancia de formular políticas públicas para el desarrollo del BID.

Palabras clave: BID; PIB; Desarrollo; Exportaciones; Políticas públicas.

RESUMO

Este artigo pesquisa o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa brasileira – BID, sob o aspecto econômico. O objetivo é avaliar o crescimento da indústria de defesa a partir dos anos 2000, principalmente no que diz respeito às exportações e ao Produto Interno Bruto - PIB. Em primeiro lugar, faz-se uma contextualização geral, apresentando termos relevantes. Posteriormente, caracterizam-se as empresas que compõem a BID, de forma a entender o perfil empresarial do setor. Além disso, estuda-se a posição que o Brasil ocupa no mercado mundial de defesa. Avaliam-se, também, as exportações brasileiras, importantes no sentido de, por exemplo, ampliar o mercado consumidor dos produtos

I. Department of Finance and Defense Economics (DEPFIN-MD) – Brasília/DF – Brazil. Graduated in Economic Sciences by the University of Brasília (UnB). E-mail: giovanna.ferreira@defesa.gov.br

II. Department of Finance and Defense Economics (DEPFIN-MD) – Brasília/DF – Brazil. Specialist in Planning, Budget, and Public Management by The Getúlio Vargas Foundation (FGV-DF). E-mail: bruno.suhett@defesa.gov.br

III. Department of Education of the Ministry of Defense (DEPENS/MD) – Brasília/DF – Brazil. PhD in Mechanical Engineering by the University of Campinas (Unicamp). E-mail: carlos.deonísio@defesa.gov.br

Received: 12/13/21

Accepted: 04/11/22

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

brasileiros. Por fim, apresenta-se, brevemente, a importância da formulação de políticas públicas para o desenvolvimento da BID.

Palavras-chave: BID; PIB; Desenvolvimento; Exportações; Políticas públicas.

1 INTRODUCTION

Historically, investments in national defense industries are associated with two factors. The first one concerns the defense of geopolitical, economic interests or the claim of territories. The second factor is related to the development of the Defense sector for the National Security, i.e. the territorial defense, aimed to protect against potential attacks and/or external threats.

Consensus about the impact of the Defense sector on the economy of the country is sought in the literature. In fact, discussions are centered on two relations. On the one hand, it is sought to understand the link between economic growth and military spending. On the other hand, the research in the military field and the technological development of the society is discussed, that is, it is intended to analyze whether the technology developed by defense product companies can bring benefits to the society as a whole. Thus, as in every theoretical discussion, the conclusions drawn by each author depend on the economic school – be it neoclassical, Keynesian, new-classical, etc.

This article is based on a bibliographic research which was established mainly on socioeconomic studies, in order to better understand the economic importance of the DIB in the country.

The Defense Economics field is in development in Brazil. There is also some difficulty in finding data on the Defense Industry, due to its dual character, which means that products and services aimed at this area can also be used in a civilian environment. This is a problem to monitor the companies and formulate policies aimed at the growth of the industry. In face of this problem, one of the objectives of the article is to investigate the growth of the Brazilian defense industry in order to contextualize it, since such initiative aims to contribute to the study and knowledge on socioeconomic data from the Internal Defense Base. In addition, it is intended to understand the importance of the international market for the sector, seeking information from international institutions and academic articles.

The article will be divided into four parts. First, important concepts will be introduced to understand the Brazilian defense sector, such as Defense Companies (DC), Strategic Defense Companies (SDC), Defense Products (DP), Strategic Defense Products (SDP). In addition, the DIB is characterized, presenting some data from the companies that compose it.

From this initial contextualization, it is possible to make a more in-depth analysis of the defense industry. Thus, in the third part, the global conjuncture of the defense market is studied, to understand the position that Brazil occupies in the world market. Finally, Brazilian exports of defense products are evaluated, and public policies focused on the sector are briefly mentioned.

2 DEVELOPMENT

2.1 Initial concepts

It is important to briefly explain, the phenomenon of “crowding out”. In economics, according to AMBROS (2017), “crowding out” happens when the State, to stimulate aggregated demand, increases its expenditures. Given that the government is financed by contracting debt or issuing bonds, the increase government spending leads to an increase in interest rates – it is worth noting that this increase makes government bonds more attractive, consequently removing currency from the market to keep balance. However, rising interest rates have a negative effect on private investment as it increases its cost. Therefore, “crowding out” is an exchange between government and private sector participation.

The discussion on military technological research and its relation to national development is somewhat less controversial. That is because, according to Ambros (2017, p. 142), “it is demonstrated that the technology involved in the processes of defense-related companies can contribute to the development of a country”.

To analyze this relationship, it is important to understand three similar concepts, according to BOHN (2014): “spill-over”, “spin-off” and “spin-on”. These three terms relate to the overlaps that can occur between the military area and civilian society, due to the development of these two sectors. More broadly, “spill-over” is any externality caused by military projects. In turn, the “spin-off” occurs when technological advances from defense industries are harnessed by the private sector and

ultimately the “spin-on” can be considered the opposite of the “spin-off,” that is, technological advances from private companies that are used in the military sector.

In fact, authors such as DAGNINO (2008) point out that the spin-off has been used as an argument to justify defense spending. The spin-off phenomenon was observed, especially after World War II. Technologies discovered because of the War – such as nuclear power, encryption, cell phone, microwave, and internet – have benefited society as a whole in later years. Currently, the discussion involves the relevance of the spin-off, as over time, technological discoveries become increasingly incremental to the economy.

Dual technology is “that technology that can be used to produce or improve goods or services for civilian or military use”, according to Longo (2011, p. 13). In Brazil, companies such as Embraer, Iveco and Atech, for example, produce products/services to meet the demands of the military sector and civil society, that is, it can be observed that Embraer, in addition to civil aviation, also produces military aircraft such as the KC-390; Iveco, which manufactures the Guarani combat vehicle and commercial trucks; and Atech, as a Embraer group company, also has products used in both markets.

2.2 DIB characterization

The number of Defense Enterprises and Strategic Defense Companies is known, however it is difficult to size the number of companies that make up the DIB, although it is possible to scale its impact on the economy. Considering the data of the Fundação Instituto de Pesquisa Econômica – Fipe, through a study presented to the Confederação Nacional da Indústria (CNI) on the Defense Sector production chain in 2021, it is known that, based on the multipliers originated from the methodology used (product-input matrix and calculation of the GDP of Defense and Security), from IBGE data and Federal Government systems, spendings on the Defense and Security sector, including exports, (involving the Ministry of Defense, the Armed Forces, Federal Police, State Policed and private security) generate a multiplier effect on the Economy of 2.199, that is, for each R\$ 1.00 spent, an additional R\$ 1.199 is created in the Brazilian economy. It is noteworthy that the vast majority of companies do not produce solely for the military sector, but also offer products and services aimed at civil society (these are dual companies). The government listing to characterize a company as belonging to the DIB is:

The group of state or private companies participating in one or more stages of research, development, production, distribution, and maintenance of strategic defense products are called the Defense Industrial Base (DIB) - goods and services that, due to their features, can contribute to the achievement of objectives related to the security or defense of the country. (BRAZIL, 2014).

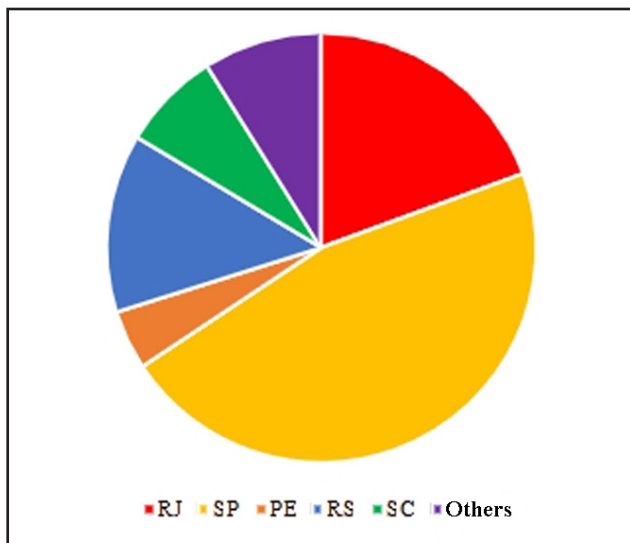
In addition, the Ministry of Defense (MD) classifies products that relate to national defense into two categories: Defense Products (DP) and Strategic Defense Products (SDP). According to information supplied in the Normative Regulation N° 86/GM-MD (BRAZIL, 2017), DP is “any good, service, construction or information used in defense activities”. In turn, a Strategic Defense Product is “every DP that, due to its technological content, difficulty in obtaining or indispensability, is of strategic interest to the National Defense” (BRASIL, 2019).

In relation to companies, they can be accredited in two ways: Defense Companies (DC) and Strategic Defense Companies (SDC). According to the MD (2019), a Defense Company is “every legal entity that produces or integrates the production chain of a Defense Product”. On the other hand, according to Normative Ordinance No. 86 of December 13, 2018, a Strategic Defense Company must meet the following conditions:

- a) have the purpose, in its objects clause, of executing or conducting research activities, design, development, industrialization, providing the services referred to in art. 10 of Law No.12,598, of March 21, 2012, production, repair, conservation, revision, conversion, modernization or maintenance of SDP in the country, including sale and retail, only if associated with the previously mentioned industrial activities.
- b) Have its head office, administration, and the industrial establishment in the country, equated to industrial or service provider.
- c) Have, in the country, proven scientific or technological knowledge or complement by agreements of partnerships with Scientific and Technological Institutions for joint scientific and technological research and technology development, products or processes, related to the activity developed, observing the provisions of item X of art. 2nd of Law No. 12,598, 2012.
- d) Ensure, in its constitutive acts or in the acts of its direct or indirect controller, that the set of partners or shareholders and groups of foreign partners or shareholders may not exercise at each general meeting a number of votes greater than 2/3 (two thirds) of the total votes that can be cast by the Brazilian shareholders present; and
- e) Ensure the productive continuity in the country. (BRAZIL, 2017).

In more detail, in March 2020, the Defense Economy Division (DIVED), that belongs to the Department of Defense Finance and Economics (DEPFIN) of the Ministry of Defense, prepared a questionnaire with the objective of characterizing the Brazilian defense industry. According to the survey, approximately 91% of the companies were in five states: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, and Pernambuco.

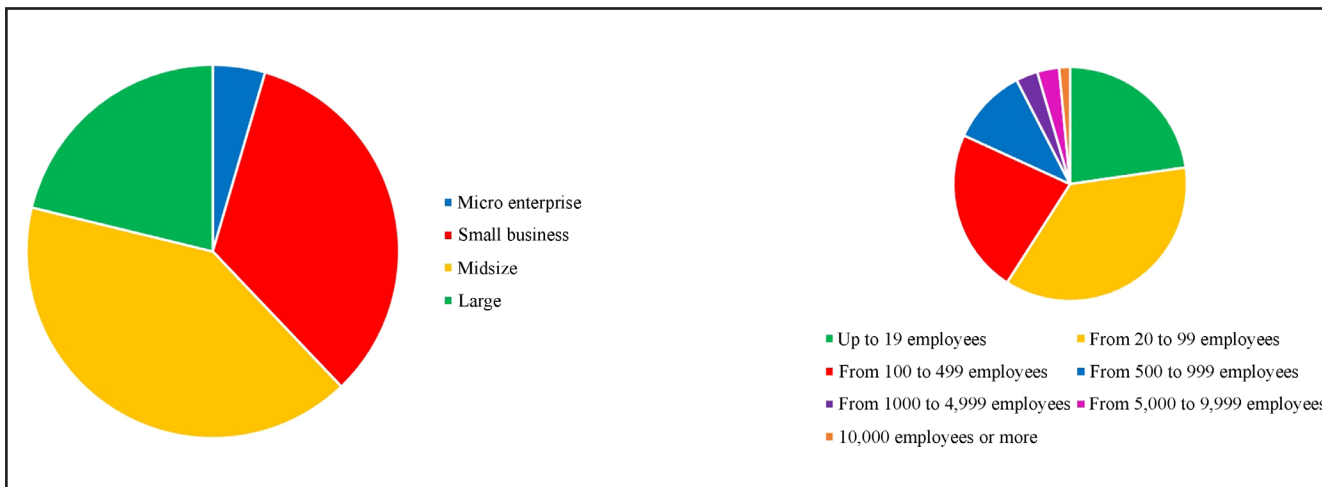
Graphic 1 - Location of Companies.



Source: Brazil, 2020.

Regarding revenues, 40.9% of the companies are medium-sized, followed by small businesses¹. In addition, 36.4% of the sample employed between 20 and 99 employees.

Graphic 2 and 3 - Size and Number of Employees of companies.



Source: Brazil, 2020.

¹ Annual income higher than R\$ 4.8 million and lower than or equal to R\$ 300 million, for medium-sized companies; and small companies higher than R\$ 360,000 and lower than or equal to R\$ 4.8 million.

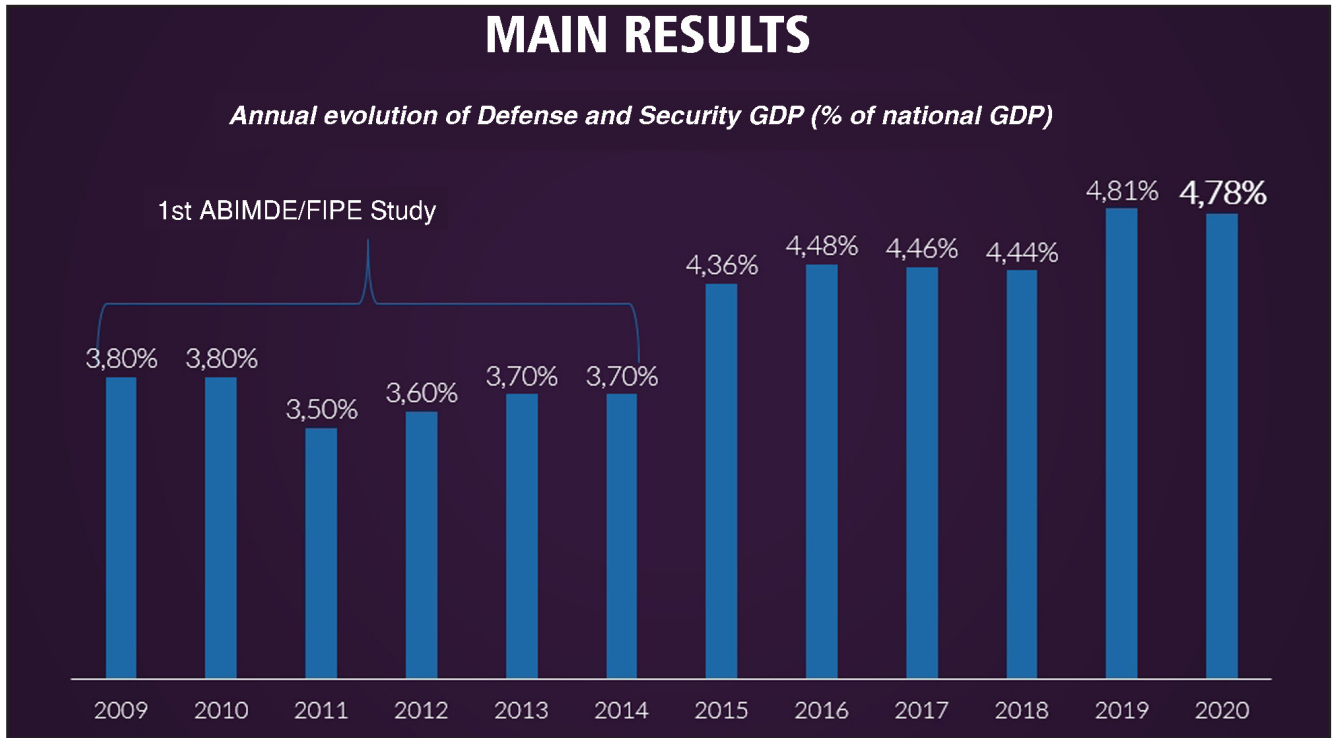
Regarding gross domestic product (GDP), Pipe has measured the impacts of the Defense and Security GDP on the national economy, based on IBGE product-input matrix, from expenses data from the Ministries of Defense, Federal Public Safety and State Public Safety, in addition to private security and the industrial sector supplier of products and services typical of Defense and Security, including export. The sector has proved to be quite prosperous and has positively influenced economic growth, with increasing developments, as presented in Graph 4.

2.3 Global defense scenario

Historically, Brazil is the main country in terms of military spendings in South America. According to the Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), in 2019, Brazilian defense expenditures accounted for approximately 51% of the sub-region's total.

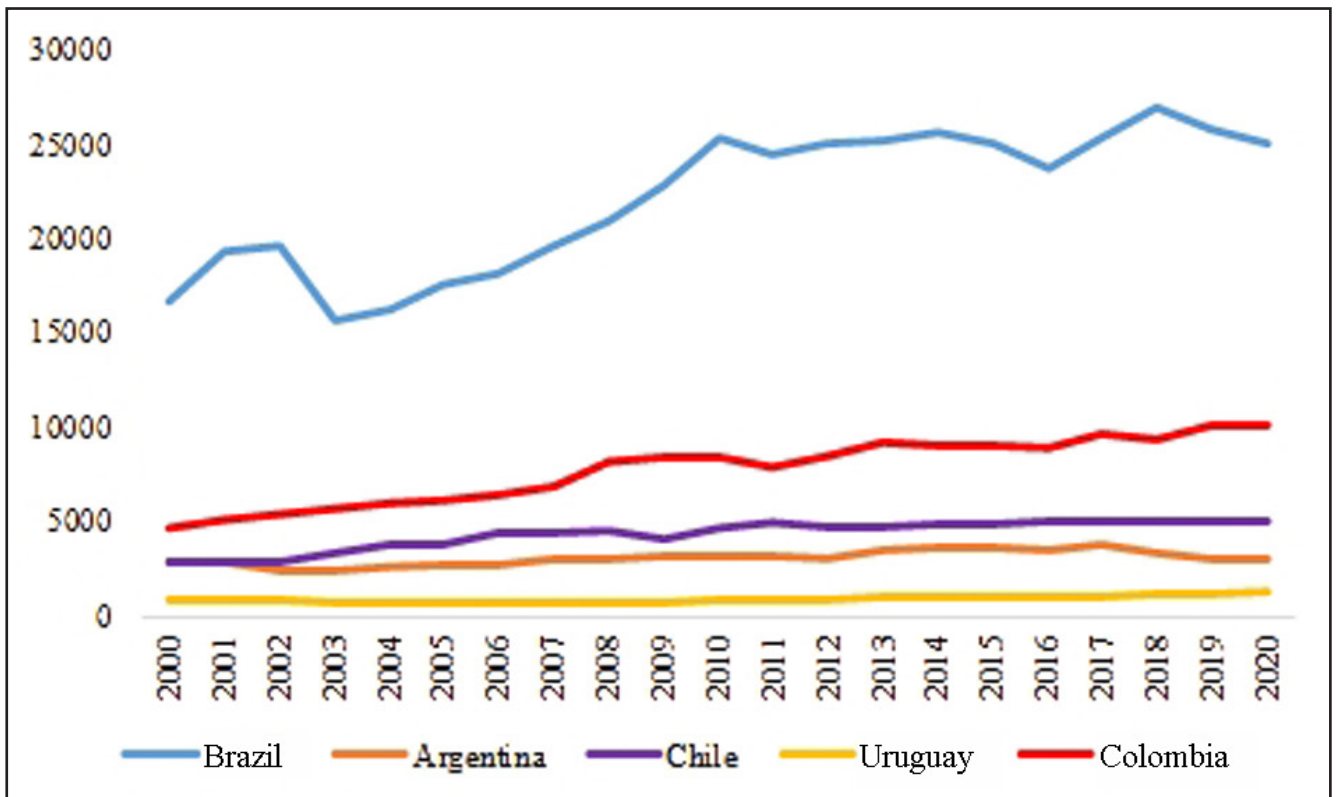
By 2020, South American military spendings reached \$43.5 billion. In the global context, the five countries that had the most military spending in 2020 were: the United States, China, India, Russia, and the United Kingdom. According to the ranking prepared by SIPRI, Brazil ranks 15th in relation to military spending (which includes the country's military spendings on defense including personnel, material, and services, basically, according to the expenditure database found on the SIPRI website).

Graphic 4 - Defense and Security GDP.

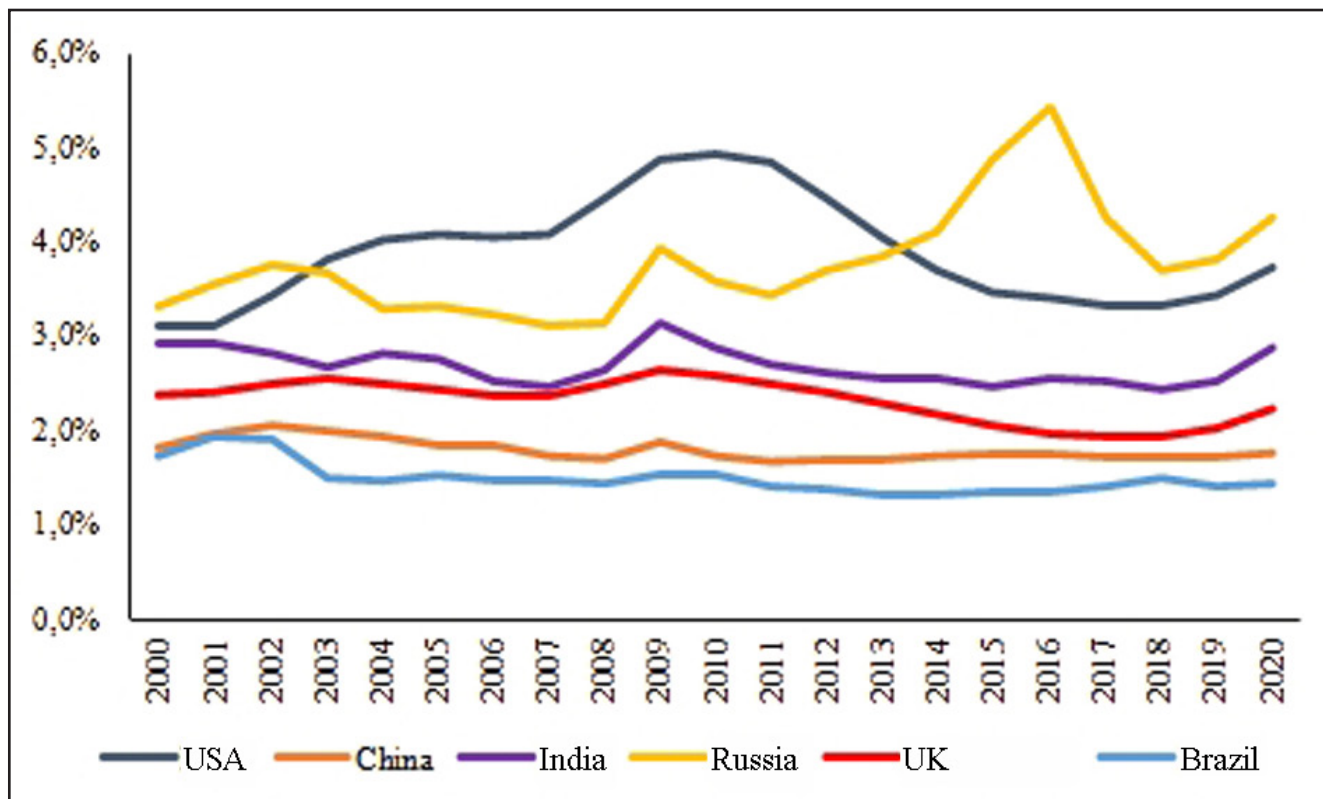


Source: Brazil, 2021.

Graphic 5 - Military Spendings in Millions of US\$ (in constant values, 2019).



Source: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Graphic 6 - Military Spending in Percentage of GDP.

Source: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Given the situation, there are some factors that have promoted the development of the Brazilian defense sector, especially since the 2000s. Among them, one can mention: globalization, which facilitated trade between countries and, consequently, exports, which are vital for the Defense Industrial Base – DIB, the strengthening of associations (such as the Brazilian Association of Defense and Security Material Industries – ABIMDE, for example) and the support given by the Federal Government, through the National Defense Strategy (NDS), Law 12,598/12 and other regulations that started to contribute to the organization, the financial incentives and the promotion of the mentioned sector.

2.4 Brazilian Exports

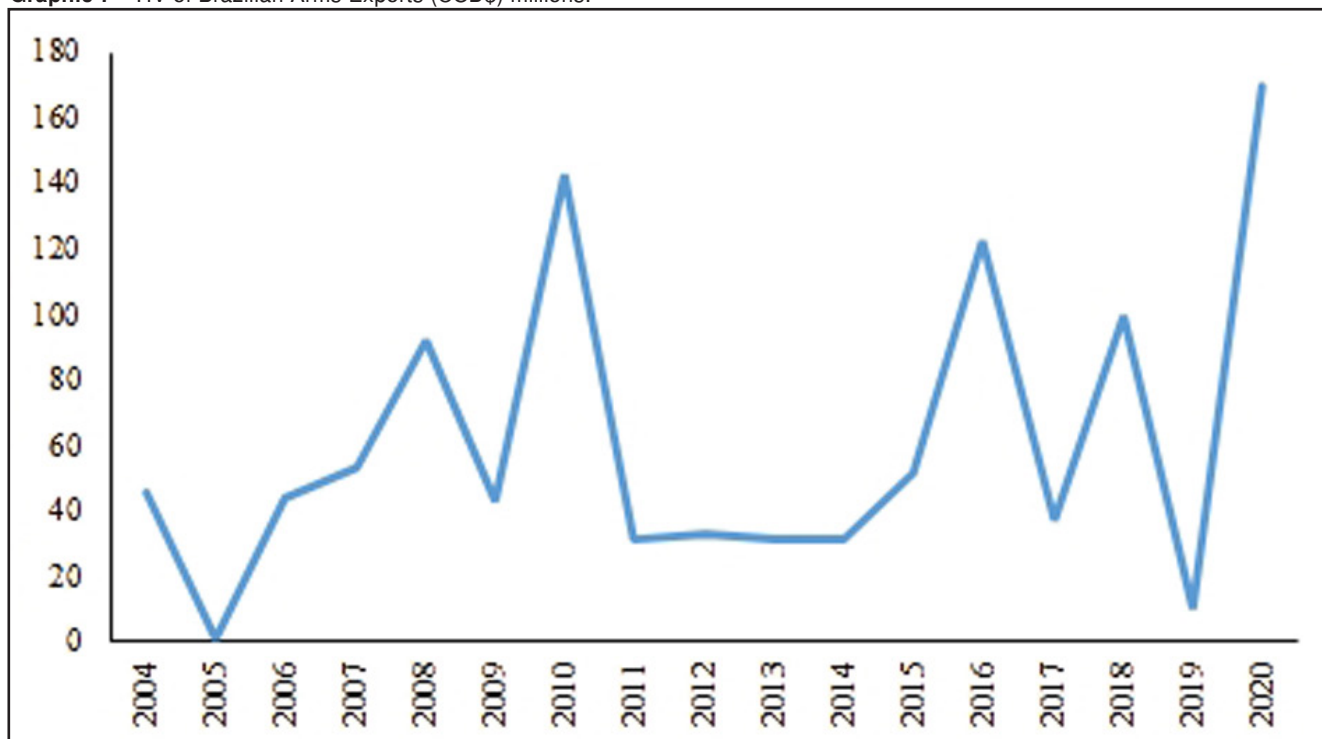
The international market is of significant importance to the defense industry. In 2020, US\$ 1 billion was exported. According to the Ministry of Defense, through the Department of Defense Products (SEPROD), in the previous year, the value of exports reached US\$ 1.3 billion.

This decrease can be explained by the Covid-19 pandemic, which negatively impacted both supply (due to lockdown measures) and demand (due to increased consumer uncertainty) of products. In fact, pre-pandemic expectations were positive. Between 2019 and 2020, a 30% higher value in exports was expected.

SIPRI provides data on the world trade of defense products. One of the indicators provided by the institution is the Trend-Indicator Value (TIV). Graph 7 presents the evolution of the TIV of the Brazilian weapon exports. The value of the index is expressed in million and, by SIPRI definitions, transfers valued in less than US\$500,000 are not accounted.

From the graph, it is possible to observe that, although there are some oscillations, Brazilian exports have increased over time. This increase in exports shows the development of the DIB. In addition to the general indexes, it is also important to analyze trades in a more specific manner, observing the products exported by Brazil.

Graphic 7 - TIV of Brazilian Arms Exports (USD\$) millions.



Source: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

The tables below present the transfers of weapons (Brazilian exports and their destinations) from 2010 to 2020.

The tables show that the main products exported by Brazil are aircraft and rockets.

Therefore, it is noticeable the relevance of companies such as Embraer and AVIBRAS. A critical point to be emphasized is that, in many cases, the formulation of public policies, such as military partnerships, can help increase exports.

Table 1 - Brazilian Exports 2010 - 2020.

Supplier/ recipient (R)	ordered	No. designation	Weapon description	Year(s) Weapon of order	Year delivery	of delivered	No. Comments
Brazil							
R: Afghanistan	20	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2013	2016	(20)	\$427 m 'LAS' deal (financed by USA); ordered via USA from US production line
		6	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2017	2018 (6) Financed by USA; ordered via USA from US production line
Nigeria	12	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2018			\$329 m deal; from US production line; delivery planned 2021-2024
Portugal	5	C-390	Transport aircraft	2019			\$920 m deal (incl 12 years support and production of components in Portugal); delivery planned 2023-2027
UAE	24	B-250	Trainer/combat aircraft	2019			AED2.3 b (\$620 m) deal; produced in UAE
Angola	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2013	(6)	
Bolivia	4	Bell-205/UH-1H	Helicopter	2011	2012	4	Second-hand; aid; for anti-narcotics operations
Burkina Faso	(3)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	(2010)	2011	3	
Chile	12	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2009-2010	12	\$140 m deal
		6	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2017	2018 6
		4	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2019	2020 4
Colombia	(50)	SMKB	Guided bomb	(2009)	2012	(50)	
Comoros	1	L-410 Turbolet	Light transport ac	2012	2012	1	L-410UVP version; second-hand
Dominican Republic	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2009-2010	8	Incl for combat role (anti-narcotics operations)
Ecuador	18	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2010-2011	18	\$220 m deal; originally 24 ordered but changed to 18
France	(2)	A-330	Transport aircraft	2020	2020	(2)	Second-hand (but only used 2 years); to be modified after delivery to A-330 MRTT tanker/transport aircraft
Guyana	2	BN-2 Islander	Light transport ac	2018	2018	2	Second-hand
Hungary	2	C-390	Transport aircraft	2020			KC-390 version; delivery planned 2023-2024
India	(2)	ERJ-145	Transport aircraft	2008	2017-2019	2	Part of \$210 m deal; modified in India to AEW&C aircraft with Indian radar

Source: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Table 2 - Brazilian Exports 2010 - 2020 (Continued)

Indonesia	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2012-2014	8	
	36		ASTROS-2		Self-propelled MRL	2012	2014-2015 36 \$403 m deal; ASTROS-2 Mk-6 (ASTROS-2020) version
	8	EMB-314 Super Tucano			Trainer/combat ac	2012	2015-2016 8
	(27)	ASTROS-2			Self-propelled MRL	(2019)	2020 (27) ASTROS-2 Mk-6 (ASTROS-2020) version
Lebanon	(20)	VBTP Guarani	APC	2014	2017	(20)	Part of EUR30 m deal; ordered via Italy; VBTP-MR version
	6	EMB-314 Super Tucano			Trainer/combat ac	2015	2017-2018 6 \$173 m deal; A-29B version; from US production line; for combat role
Malaysia	18	ASTROS-2	Self-propelled MRL	2007	2010	18	\$300 m deal
Mali	4	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2015	2018	4	
Mauritania	(2)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2012	(2)	
Mozambique	3	EMB-312 Tucano	Trainer aircraft	2014	2014	(3)	Second-hand; aid
Pakistan	100	MAR-1	ARM	2008	2013-2017	(100)	BRL111 m (\$100-126 m) deal
Paraguay	3	EMB-312 Tucano	Trainer aircraft	(2009)	2010	3	Second-hand; exchanged for 4 EMB-326GB (Xavante) trainer aircraft and 1 Boeing-707 transport aircraft
Philippines	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2017	2020	6	PHP5 b (\$100 m) deal; A-29B version; incl for combat role
	28	VBTP Guarani	APC	(2020)			'Wheeled APC Acquisition Project'
Saudi Arabia	(10)	ASTROS-2000	Self-propelled MRL	2014	2016	(10)	
Turkmenistan	(2)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	(2019)	2020	2	
United Kingdom	5	Phenom-100	Light transport ac	2016	2017-2018	(5)	Part of 'MFTS' programme; for UK company for training of UK armed forces in 'MFTS' programme; UK designation Phenom T-1
Unknown recipient(s)	(50)	SMKB	Guided bomb	(2010)	2013	(50)	Recipient is South American country (possibly Ecuador or Peru)
Uruguay	15	M-41B	Light tank	(2013)	2018	15	Second-hand (deal incl 10 more for spare parts); aid; M-41C version

Source: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

In fact, there are several military agreements and memorandum of understandings (MoU) signed by the Brazilian State, through SEPROD/MD. In most cases, the partnerships seek to facilitate trade of defense products among the countries involved, promote exchanges of knowledge in the military sphere or assist research and development (R&D) of new technologies.

As an example, Saudi Arabia is a country of utmost importance in the international defense market. SIPRI data shows that by 2020, the country was the sixth largest military investor in the world. In 2019, Brazil signed some agreements with the Middle Eastern country. First, the cooperation agreement in defense aims at:

Strengthen the bonds of friendship between the two countries through defense cooperation, seeking to promote international peace and stability. The cooperation between the parties should include the following areas: Defense Industries; transfer and adoption of military technology; military training and exercises; loan of military systems; logistical support; research, development, and studies in Defense projects; emergency and crisis management; exchange of military information; military medical services; military legislation; and any other field agreed by the parties. (FEDERAL GOVERNMENT, 2019).

In addition, a partnership was established related to the following themes: acquisitions; industry; research; development; and defense technology. According to the Federal Government (2019), the partnership seeks to

“establish the main guidelines of a strategic partnership between Brazil – Saudi Arabia related to cooperation in government procurement, industrial research, development and defense technology.”

In 2019, 2 (two) other MoU were signed with the United Arab Emirates with the intention of continuing to build and expand bilateral relations in all fields of common interest with Brazil, especially in the economic, commercial, and financial investment areas, especially in the industrial and technological areas. It is also noteworthy the exchange of policies to facilitate industrial projects, particularly in the fields of industrial energy efficiency, naval construction, and technical training for establishing and managing small and medium projects and the development of innovation skills.

3 CONCLUSION

The DIB started a process of constant development from the 2000s on. Currently, the companies belonging to the Brazilian Defense Industry are mostly located in the South and Southeast regions of the country. In addition, in terms of impact on GDP, the Defense Industry has shown that it is growing and has good participation in the national economic scenario. DIB growth can also be seen in the global defense sector statistics. According to data from SIPRI, oBrazil is the most relevant country of South America in terms of

military spendings and, in a global context, the country is the 15th largest investor.

Defense applications are extremely important because it enables to deduce that Brazil employs significant financial and human resources in the Defense sector, to the point of becoming the reference in its sub-region, when considering the neighboring countries. The values of exports also need to be mentioned, as they dictate the size of the consumer market of Brazilian products. Although it has oscillated, an increase in export values of Defense products since the 2000s can be

observed, and the main exported products are aircraft, rockets, weapons, and ammunition.

Part of the Brazilian success in the world market is due to public policies, especially agreements in the military area signed by the Ministry of Defense – MD, lead by SEPROD. The agreements signed with Saudi Arabia and the United Arab Emirates in 2019, for example, may generate positive results in a near future, as they are Defense product consuming countries, and due to this partnership, the economic relations between the countries tend to grow even stronger.

REFERENCES

AMBROS, Christiano Cruz. Indústria de Defesa e Desenvolvimento: controvérsias teóricas e implicações em política industrial. **Austral: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 136-158, jan. 2017.

BOHN, E. C. **Indústria de Defesa e Processos de Aquisição no Brasil**: uma sugestão de debate baseado em modelos para países em desenvolvimento. 2014. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos Internacionais) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/103915>. Acesso em: 06 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa N 86/GM-MD, de 13 de dezembro de 2018. Estabelece procedimentos administrativos para o credenciamento, descredenciamento e avaliação de Empresas de Defesa - ED, Empresas Estratégicas de Defesa - EED e para a classificação e desclassificação de Produtos de Defesa - PRODE, e Produtos Estratégicos de Defesa - PED. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 241, 17 dez. 2017. p. 25-26. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55442911/do1-2018-12-17-portaria-normativa-n-86-gm-md-de-13-de-dezembro-de-2018-55442698. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Universidade de São Paulo. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Mensuração da Base Industrial de Defesa e Segurança**. São Paulo: FIPE, 2021.

DAGNINO, Renato. A revitalização da Indústria de defesa brasileira: uma contribuição ao processo decisório. **Carta Internacional**, [s. l.], jun. 2008. Disponível em:

<https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/articulo/download/439/199/1346>. Acesso em: 06 maio 2022.

DRÈZE, Jean. Military Spending and Economic Growth. In: ELGAR, Edward. **The Elgar companion to development studies**. Cheltenham: Clark, 2006. p. 377-381.

FERNANDES, Clístenes Guella. Um Estudo sobre a Utilização de Tecnologia Dual no Setor Automotivo. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 8., 2011, Resende. **Anais [...]**. Resende: SEGET, 2011. p. 1-10.

LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência, tecnologia e inovação**. [S. l.: s. n.], 2007. Disponível em: www.waldir.longo.nom.br/publicacoes.html. Acesso em: 25 mar. 2009.

LONGO, WALDIMIR PIRRÓ E. Indústria de Defesa: Pesquisa, Desenvolvimento Experimental e Engenharia. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 52, p. 7-37, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/articulo/download/254/225>. Acesso em: 05 maio 2022.

LONGO, W. P. Ciência e Tecnologia e a Expressão Militar do Poder Nacional: histórico da interação. **Revista A Defesa Nacional**, Rio de Janeiro, v. 732, n. 107, 1987.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). **SIPRI Arms Transfers Database**. Sweden, 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/databases/armstransfers>. Acesso em: 18 jun. 2021.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). **World military spending rises to almost \$2 trillion in 2020**. Sweden, 26 apr. 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/media/press-release/2021/world-military-spending-rises-almost-2-trillion-2020>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Análisis del desarrollo económico de la Base Industrial de Defensa brasileña

Analysis of the economic development of the Brazilian Defense Industrial Base

Análise do desenvolvimento econômico da Base Industrial de Defesa brasileira

Giovanna Bernardes Ferreira ^I
 Bruno da Silva Suhett ^{II}
 Carlos Cesar de Castro Deonísio ^{III}

RESUMEN

Este artículo investiga el desarrollo de la Base Industrial de Defensa de Brasil - BID. El objetivo es evaluar el crecimiento de la industria de defensa desde la década de 2000 en adelante, especialmente en lo que respecta a las exportaciones y el Producto Interior Bruto - PIB. Primero, hay un contexto general, que presenta términos relevantes. Posteriormente, se caracterizan las empresas que integran el BID con el fin de conocer el perfil empresarial del sector. Además, se ha estudiado la posición que ocupa Brasil en el mercado mundial de defensa. También se evalúan las exportaciones brasileñas, que son importantes en términos de, por ejemplo, la expansión del mercado de consumo de productos brasileños. Finalmente, se presenta brevemente la importancia de formular políticas públicas para el desarrollo del BID.

Palabras clave: BID; PIB; Desarrollo; Exportaciones; Políticas públicas.

ABSTRACT

This article examines the development of the Brazilian Defense Industrial Base (DIB), from the economic point of view. The objective is to evaluate the growth of the defense industry since the 2000s, mainly regarding exports and Gross Domestic Product - GDP. First,

a general contextualization is made, by presenting relevant terms. Subsequently, the companies that make up the DIB are characterized in order to understand the business profile of the sector. In addition, Brazil's position in the world defense market is studied. Brazilian exports are also evaluated, which are important to expand the consumer market of Brazilian products, for example. Finally, the importance of formulating public policies for the development of the DIB is briefly presented.

Keywords: DIB; GDP; Development; Exports; Public policies.

RESUMO

Este artigo pesquisa o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa brasileira – BID, sob o aspecto econômico. O objetivo é avaliar o crescimento da indústria de defesa a partir dos anos 2000, principalmente no que diz respeito às exportações e ao Produto Interno Bruto - PIB. Em primeiro lugar, faz-se uma contextualização geral, apresentando termos relevantes. Posteriormente, caracterizam-se as empresas que compõem a BID, de forma a entender o perfil empresarial do setor. Além disso, estuda-se a posição que o Brasil ocupa no mercado mundial de defesa. Avaliam-se, também, as exportações brasileiras, importantes no sentido de, por exemplo, ampliar o mercado consumidor dos produtos

I. Departamento de Financiamentos y Economía de Defensa (DEPFIN-MD) – Brasília/DF – Brasil. Graduada de Ciencias Económicas por Universidad de Brasília (UnB). E-mail: giovanna.ferreira@defesa.gov.br

II. Departamento de Financiamentos y Economía de Defensa (DEPFIN-MD) – Brasília/DF – Brasil. Especialización en Planamiento, Presupuesto y Gestión Pública por Fundação Getúlio Vargas (FGV-DF). E-mail: bruno.suhett@defesa.gov.br

III. Departamento de Enseñanza del Ministerio de la Defensa (DEPENS/MD) – Brasília/DF – Brasil. Doctorado en Ingeniería Mecánica por Universidad de Campinas (Unicamp). E-mail: carlos.deonísio@defesa.gov.br

Recibido: 13/12/21

Aceptado: 11/04/22

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

brasileiros. Por fim, apresenta-se, brevemente, a importância da formulação de políticas públicas para o desenvolvimento da BID.

Palavras-chave: BID; PIB; Desenvolvimento; Exportações; Políticas públicas.

1 INTRODUCCIÓN

Históricamente, la inversión en industrias nacionales de defensa está asociado, principalmente, a dos factores. El primero de ellos concierne a la defensa de intereses geopolíticos, económicos o reivindicación de territorios. El segundo factor abarca el desarrollo del sector de Defensa a la Seguridad Nacional, o sea, la defensa territorial, visando la protección contra posibles ataques y/o amenazas externas.

La literatura intenta buscar un consenso sobre el impacto del sector de Defensa en la economía del país. De hecho, las discusiones son centralizadas en dos relaciones. Por un lado, se busca entender cuál la conexión entre el crecimiento económico y los gastos militares. Por otro, se debate sobre la investigación en el campo militar y el desarrollo tecnológico de la sociedad, o sea, se pretende analizar si la tecnología desarrollada por empresas de productos de defensa puede traer beneficios a toda la sociedad. Así, como en toda discusión teórica, las conclusiones establecidas por cada autor dependen de la escuela económica defendida -sea neoclásica, keynesiana, nuevo clásica, etc.

Este artículo tiene como base metodológica una investigación bibliográfica apoyada principalmente en estudios socioeconómicos, a fin de entender mejor la importancia económica de la BID en el país.

El área de Economía de Defensa está en desarrollo en Brasil. Hay, todavía, una cierta dificultad de encontrar datos sobre la Industria de Defensa, incluso por su carácter dual, lo que significa que los productos y servicios dirigidos a esa área pueden ser utilizados en un ambiente de cuño civil, lo que se demuestra un problema al acompañamiento de las empresas y a la formulación de políticas dirigidas al crecimiento de la industria. Frente a esa problemática, uno de los objetivos del artículo es investigar el crecimiento de la industria de defensa brasileña, a fin de contextualizarla, una vez que tal iniciativa visa a contribuir a la investigación y al conocimiento de datos socioeconómicos de la Base Interna de Defensa. Además, se busca entender la importancia del mercado internacional al sector, buscando informaciones de instituciones internacionales de artículos académicos.

El artículo será dividido en cuatro partes. En primer lugar, serán introducidos conceptos importantes para entender el sector de defensa brasileño, tales como Empresas de Defensa (ED), Empresas Estratégicas de Defensa (EED), Productos de Defensa (PRODE), Productos Estratégicos de Defensa (PED). Además, se hace una caracterización de la BID, presentando algunos datos de las empresas que la componen.

A partir de esa contextualización inicial, es posible hacer un análisis más profundizado de la industria de defensa. Así, en la tercera parte, se investiga la conjuntura global del mercado de defensa, objetivando entender la posición que Brasil ocupa en el mercado mundial. Finalmente, se evalúan las exportaciones brasileñas de productos de defensa y se citan, brevemente, las políticas públicas dirigidas al sector.

2 DESARROLLO

2.1 Conceptos iniciales

Es importante explicar, de forma breve, el fenómeno de *crowding out*. En economía, de acuerdo con AMBROS (2017), el *crowding out* ocurre cuando el Estado, con el intuito de estimular la demanda agregada, aumenta sus gastos.

Al considerar que el gobierno es financiado por contratación de deuda o por emisión de títulos, el aumento de los gastos gubernamentales lleva a un aumento de las tasas de interés - vale recordar que este aumento hace con que los títulos públicos se vuelvan más atractivos, así retirando moneda del mercado para equilibrar. Sin embargo, la elevación de las tasas de interés tiene un efecto negativo sobre la inversión privada, pues aumenta su costo. De esa manera, en el *crowding out* ocurre un cambio entre la participación del gobierno y del sector privado.

La discusión acerca de la investigación tecnológica militar y su relación con el desarrollo nacional es un poco menos controvertida. Eso porque, de acuerdo con Ambros (2017, p. 142), “se demuestra que la tecnología envuelta en los procesos de las empresas relacionadas a la defensa puede contribuir al desarrollo de un país”.

Para analizar esta relación, es importante entender tres conceptos similares, según BOHN (2014): *spill-over*, *spin-off* y *spin-on*. Los tres términos conciernen a los transbordos que pueden pasar entre el área militar y la sociedad civil, debido al desarrollo de esos dos sectores. De manera más amplia, *spill-over* es cualquier externalidad provocada por proyectos militares. A su vez, el *spin-off* ocurre cuando los avances tecnológicos provenientes de industrias de la defensa son aprovechados por el sector privado, y, finalmente, el *spin-on* puede ser considerado el contrario del *spin-off*, o sea, avances tecnológicos

que advienen de empresas del sector privado que son utilizados por el sector militar.

De hecho, autores como DAGNINO (2008) señalan que el *spin-off* está siendo usado como argumento para justificar gastos con Defensa. El fenómeno de *spin-off* fue observado, especialmente, después de la Segunda Guerra Mundial. Tecnologías descubiertas en consecuencia de la Guerra -tales como energía nuclear, criptografía, teléfono celular, microondas e internet- beneficiaron la sociedad como un todo, en periodos posteriores. Actualmente, la discusión envuelve la relevancia del *spin-off*, ya que, con el tiempo, los hallazgos tecnológicos se vuelven cada vez más incrementales en la economía.

La tecnología dual es “aquella tecnología que puede ser utilizada para producir o mejorar bienes o servicios de uso civil o militar”, según Longo (2011, p. 13). En Brasil, empresas como Embraer, Iveco y Atech, por ejemplo, producen productos / servicios para atender a las demandas del sector militar y de la sociedad civil, o sea, podemos observar Embraer que, además de la aviación civil, también produce aviones militares como el KC- 390; Iveco, que produce el vehículo de combate Guarani y camiones comerciales; y Atech que, como una empresa del grupo Embraer, también posee productos utilizados en ambos mercados.

2.2 Caracterización de la BID

El número de Empresa de Defensa y Empresa Estratégica de Defensa es conocido, pero es difícil dimensionar el número de empresas que componen la BID, aunque sea posible dimensionar su impacto en la economía. Considerando los datos de la *Fundação Instituto de Pesquisa Econômica-Fipe*, a través de una pesquisa presentada a la *Confederação Nacional da Indústria* (CNI) sobre la cadena productiva del Sector de Defensa en 2021, se sabe que, tomando como base los multiplicadores originados de la metodología utilizada (matriz insumo-producto y cálculo del PIB de Defensa y Seguridad), a partir de los datos del IBGE y de los sistemas del Gobierno Federal, los gastos con el sector de Defensa y Seguridad, que incluye exportación, (envuelve el Ministerio de la Defensa, las Fuerzas Armadas, la Policía Federal, las Policías Estaduales y la seguridad privada) generan un efecto multiplicador en la Economía de 2,199, o sea, para cada R\$ 1,00 gasto, son generados R\$ 1,199 adicionales en la economía brasileña. Vale destacar que la gran mayoría de las empresas no produce solo para el sector militar, sino también ofrece productos y servicios dirigidos a la sociedad civil (son los casos de las empresas duales). La clasificación del gobierno para caracterizar una empresa como perteneciente a la BID es:

Se denomina Base Industrial de Defensa (BID) el conjunto de las empresas estatales o privadas que participan de una o más etapas de pesquisa, desarrollo, producción, distribución y mantenimiento de productos estratégicos de defensa-bienes y servicios que, por sus peculiaridades puedan contribuir a la consecución de objetivos relacionados a la seguridad o a la defensa del país. (BRASIL, 2014).

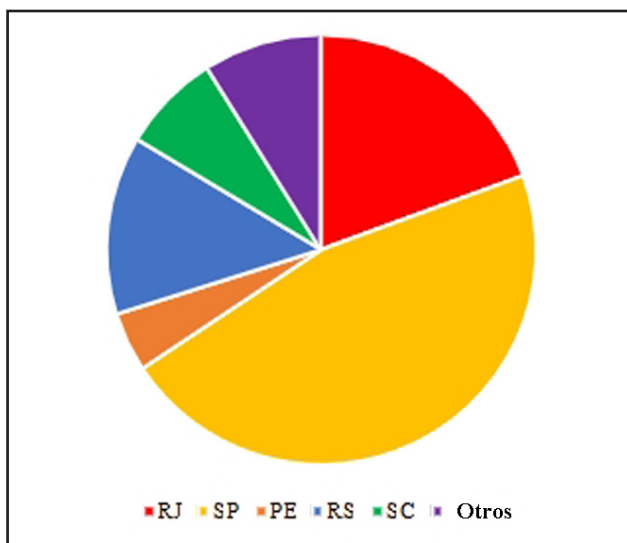
Además, el Ministerio de la Defensa (MD) clasifica los productos que se relacionan con la defensa nacional en dos categorías: Productos de Defensa (PRODE) y Productos Estratégicos de Defensa (PED). Según BRASIL (2017), PRODE es “cualquier bien, servicio, obra o información utilizados en las actividades finalísticas de defensa”. A su vez, un Producto Estratégico de Defensa es “todo PRODE que, por el contenido tecnológico, dificultad de obtención o imprescindibilidad, sea de interés estratégico a la Defensa Nacional” (BRASIL, 2019).

En relación a las empresas, se puede acreditarlas de dos formas: Empresas de Defensa (ED) y Empresas Estratégicas de Defensa (EED). De acuerdo con el MID (2019), una Empresa de Defensa es “toda empresa jurídica que produzca o integre la cadena productiva de un Producto de Defensa”. por otro lado, de acuerdo con la Portaria Normativa nº 86, de 13 de diciembre de 2018, una Empresa Estratégica de Defensa debe atender a las siguientes condiciones:

- a) tener como finalidad, en su objeto social, la realización o conducción de actividades de pesquisa, proyecto, desarrollo, industrialización, prestación de los servicios referidos en el art. 10 de la Ley nº 12.598, de 21 de marzo de 2012, producción, reparo, conservación, revisión, conversión, modernización o mantenimiento de PED en el País, incluso la venta y la reventa, solamente cuando integradas a las actividades industriales mencionadas;
- b) tener en el País la sede, su administración y el establecimiento industrial, equiparado a industrial o prestador de servicio;
- c) disponer en el País, de comprobado conocimiento científico o tecnológico propio o complementado por acuerdos de alianzas con Instituciones Científicas y Tecnológicas para la realización de actividades conjuntas de investigación científica y tecnológica y desarrollo de tecnología, producto o proceso, relacionado a la actividad desarrollada, observado el dispuesto en el inciso X del art. 2º de la Ley nº 12.598, de 2012;
- d) asegurar, en sus actos constitutivos o en los actos de su controlador directo o indirecto, que el conjunto de socios o accionistas y grupos de socios o accionistas extranjeros no puedan ejercer en cada asamblea general el número de votos superior a 2/3 (dos tercios) del total de votos que puedan ser ejercidos por los accionistas brasileños presentes; y
- e) asegurar la continuidad productiva en el País. (BRASIL, 2017).

De forma más detallada, en marzo de 2020, la División de Economía de Defensa (DIVED), perteneciente al Departamento de Finanzamientos y Economía de Defensa (DEPFIN) del Ministerio de Defensa, elaboró un cuestionario con el objetivo de caracterizar la industria de defensa brasileña. De acuerdo con la investigación, aproximadamente el 91% de las empresas estaban ubicadas en cinco estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul y Pernambuco.

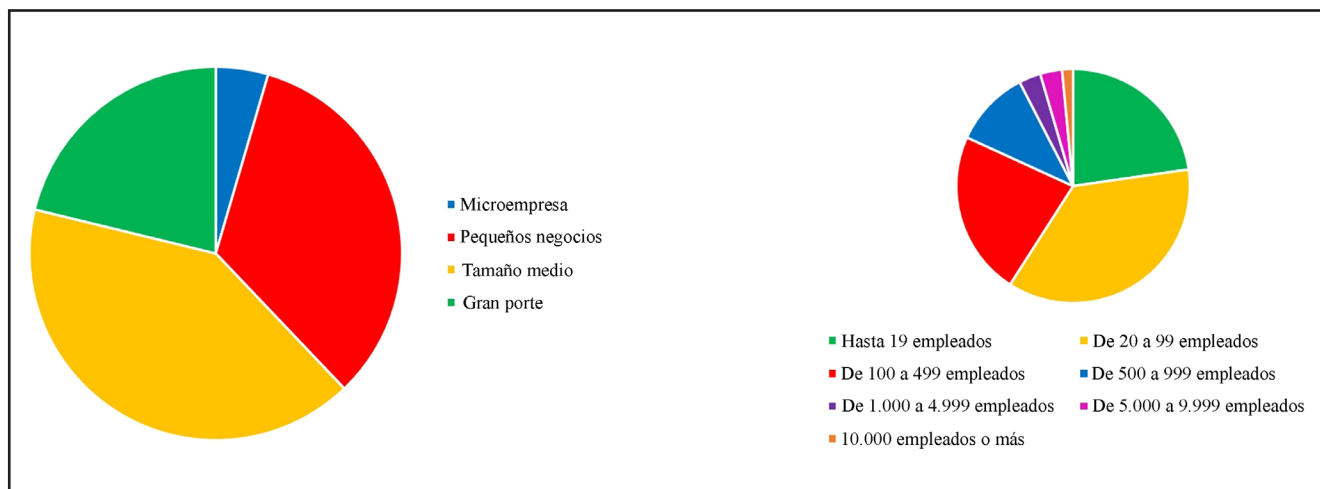
Gráfico 1 - Localización de las Empresas.



Fuente: Brasil, 2020.

Con relación a la facturación, el 40,9% de las empresas son de Medio Porte, seguido por empresas de pequeño porte¹. Además, el 36,4% de la muestra emplean de 20 a 99 empleados.

Gráficos 2 y 3 - Porte y Número de Empleados de las Empresas.



Fuente: Brasil, 2020.

¹ Renta Anual mayor que R\$ 4,8 millones y menor o igual a R\$ 300 millones, para empresas de medio porte; y empresas de pequeño porte mayor que R\$ 360 mil y menor o igual a R\$ 4,8 millones.

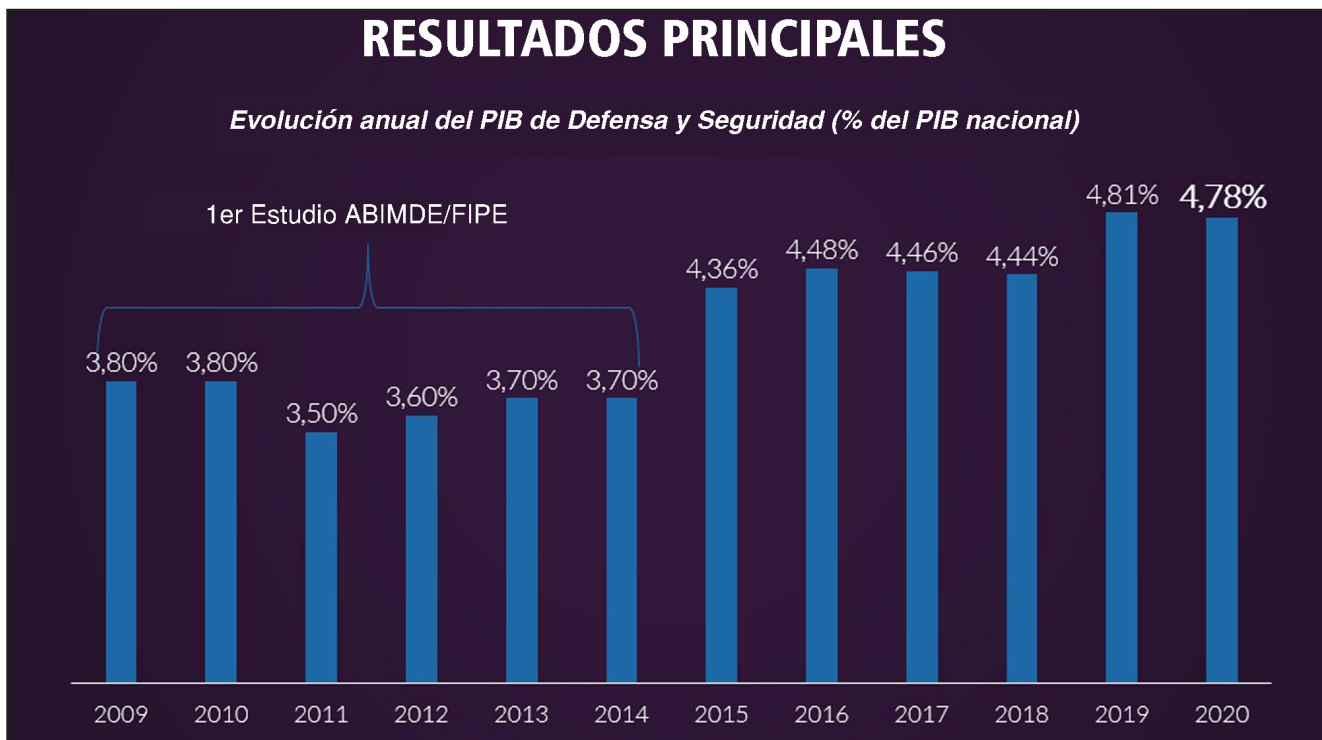
Con relación al Producto Interno Bruto (PIB), la Fipe mide los impactos del PIB de Defensa y Seguridad en la economía nacional, basada en la matriz de insumo producto del IBGE, a partir de datos de despesas de los Ministerios de la Defensa, Seguridad Pública Federal y Seguridad Pública Estadual, además de la seguridad privada y del sector industrial suministrador de productos y servicios típicos de Defensa y seguridad, incluso exportación. El sector se muestra bastante próspero y influye positivamente el crecimiento económico, con crecientes evoluciones, como podemos notar en el Gráfico 4.

2.3 Panorama mundial de defensa

Históricamente, Brasil es el principal país en términos de gastos militares de Suramérica. De acuerdo con *Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)*, en 2019, los gastos brasileños con defensa representaron aproximadamente el 51% del total de la subregión.

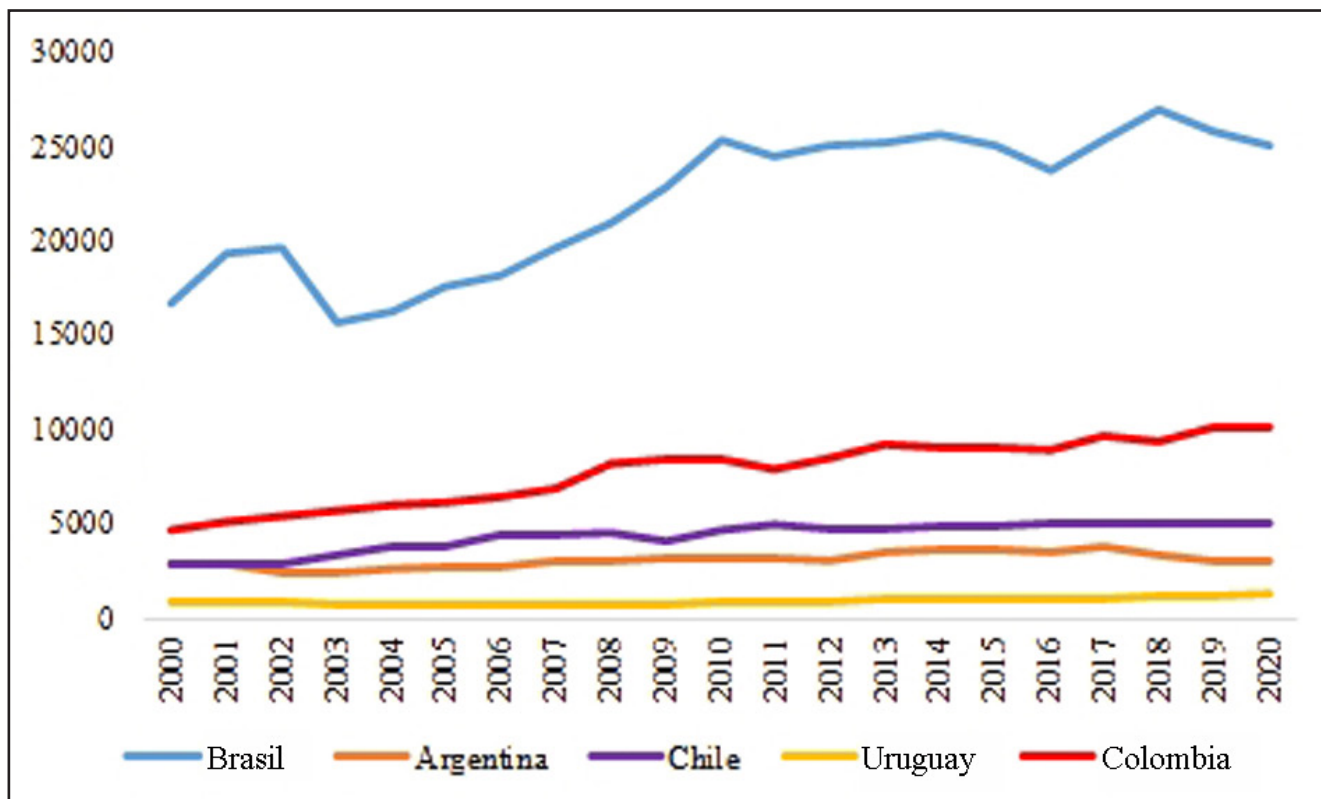
En 2020, los gastos militares de Suramérica, llegaron a US\$ 43.500 millones. En el contexto mundial, los 5 países que más tuvieron gastos militares en 2020 fueron: Estados Unidos, China, India, Rusia y Reino Unido. Según el *ranking* elaborado por SIPRI, Brasil ocupa la 15ª posición en relación a los gastos militares (que comprenden gastos militares del país con la Defensa abarcando personal, material y servicios, básicamente, según la *expenditure database* encontrada en el sitio del SIPRI).

Gráfico 4 - PIB de Defensa y Seguridad.



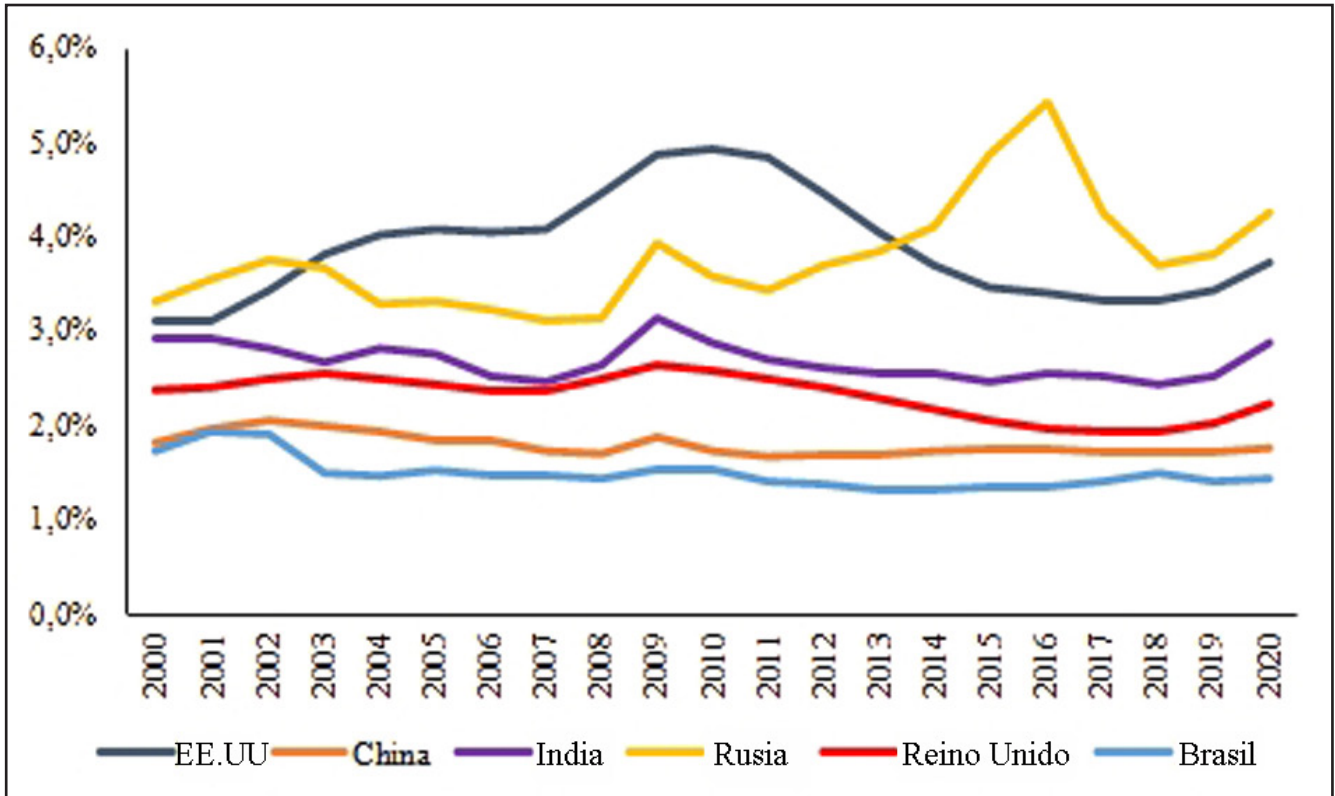
Fuente: Brasil, 2021.

Gráfico 5 - Gastos Militares en Millones de US\$ (en valores constantes de 2019).



Fuente: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Gráfico 6 - Gastos Militares en Porcentajes del PIB.



Fuente: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Ante esa coyuntura, hay algunos factores que impulsaron el desarrollo del sector de defensa brasileño, sobre todo a partir de los años 2000. Entre ellos, se puede citar: la globalización, que facilitó el comercio entre países y, consecuentemente, la exportación, que es vital a la Base Industrial de Defensa -BID, el fortalecimiento de asociaciones (caso de la Asociación Brasileña de las Industrias de Materiales de Defensa y Seguridad - ABIMDE, por ejemplo) y el apoyo dado por el Gobierno Federal, a través de la Estrategia Nacional de Defensa (END), la Ley 12.598/12 y otros normativos que pasaron a contribuir a la organización, los incentivos fiscales y el fomento al Sector en comento.

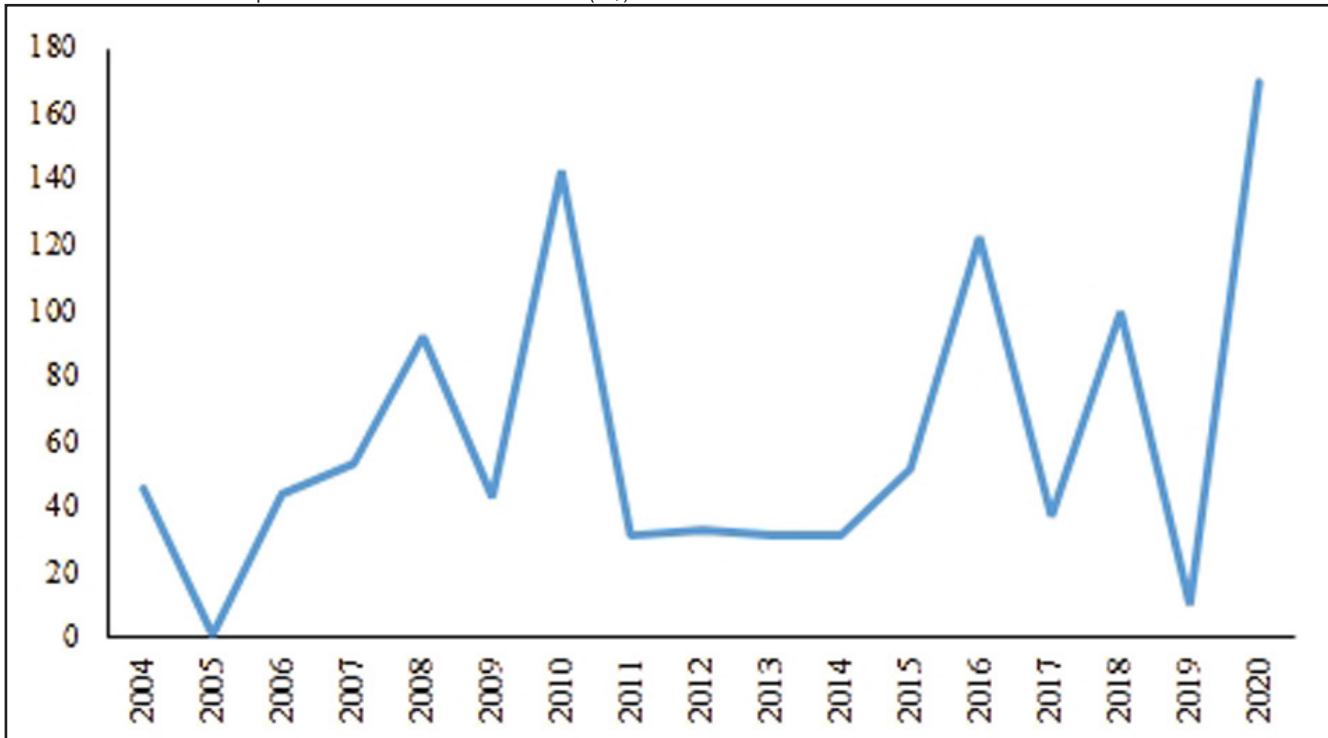
2.4 Exportaciones Brasileñas

El mercado internacional es de gran importancia a la industria de defensa. En 2020, fue exportado US\$ Mil millones. De acuerdo con el Ministerio de la Defensa, por medio de la Secretaría de productos de Defensa (SEPROD), en el año anterior, el valor de las exportaciones llegó a US\$ 1.300 millones.

Ese descenso puede ser explicado por la pandemia de la Covid-19, que impactó negativamente tanto la oferta (debido a las medidas de confinamiento) como la demanda (debido al aumento de la incertidumbre de los consumidores) de productos. De hecho, la expectativa pre-pandemia era positiva. Entre 2019 y 2020, se esperaba un valor 30% mayor en la exportación.

El SIPRI fornece datos sobre el comercio mundial de productos de defensa. Uno de los indicadores suministrados por la institución es el *Trend-Indicator Value* (TIV). El Gráfico 7 demuestra la evolución del TIV de las exportaciones brasileñas de armas. El valor del índice es expresado en millones y, por convención del SIPRI, transferencias con valor inferior a US\$ 500 mil no son contabilizadas.

A partir del gráfico, se puede notar que, aunque existan algunas oscilaciones, las exportaciones brasileñas aumentaron a lo largo del tiempo. Ese aumento de exportaciones demuestra el desarrollo de la BID. Además de los índices generales, se hace importante analizar, también, el comercio de forma más específica, observando los productos exportados por Brasil.

Gráfico 7 - TIV de las Exportaciones Brasileñas de armas (U\$) millones.

Fuente: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Las tablas abajo demuestran las transferencias de armas (exportaciones brasileñas y sus destinos), en el periodo de 2010 a 2020.

Las tablas demuestran que los principales productos exportados por Brasil son aeronaves y cohetes.

Así, se nota la relevancia de empresas como Embraer y AVIBRAS. Un punto importante a ser destacado es que, en muchos casos, la formulación de políticas públicas, como alianzas militares, pueden auxiliar en el aumento de las exportaciones.

Tabla 1 - Exportaciones Brasileñas de 2010 – 2020.

Supplier/ recipient (R)	ordered	No. designation	Weapon description	Year(s) Weapon of order	Year delivery	of delivered	No. Comments
Brazil							
R: Afghanistan	20	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2013	2016	(20)	\$427 m 'LAS' deal (financed by USA); ordered via USA from US production line
		6	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2017	2018 (6) Financed by USA; ordered via USA from US production line
Nigeria	12	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2018			\$329 m deal; from US production line; delivery planned 2021-2024
Portugal	5	C-390	Transport aircraft	2019			\$920 m deal (incl 12 years support and production of components in Portugal); delivery planned 2023-2027
UAE	24	B-250	Trainer/combat aircraft	2019			AED2.3 b (\$620 m) deal; produced in UAE
Angola	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2013	(6)	
Bolivia	4	Bell-205/UH-1H	Helicopter	2011	2012	4	Second-hand; aid; for anti-narcotics operations
Burkina Faso	(3)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	(2010)	2011	3	
Chile	12	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2009-2010	12	\$140 m deal
		6	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2017	2018 6
		4	EMB-314 Super Tucano		Trainer/combat ac	2019	2020 4
Colombia	(50)	SMKB	Guided bomb	(2009)	2012	(50)	
Comoros	1	L-410 Turbolet	Light transport ac	2012	2012	1	L-410UVP version; second-hand
Dominican Republic	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2009-2010	8	Incl for combat role (anti-narcotics operations)
Ecuador	18	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2008	2010-2011	18	\$220 m deal; originally 24 ordered but changed to 18
France	(2)	A-330	Transport aircraft	2020	2020	(2)	Second-hand (but only used 2 years); to be modified after delivery to A-330 MRTT tanker/transport aircraft
Guyana	2	BN-2 Islander	Light transport ac	2018	2018	2	Second-hand
Hungary	2	C-390	Transport aircraft	2020			KC-390 version; delivery planned 2023-2024
India	(2)	ERJ-145	Transport aircraft	2008	2017-2019	2	Part of \$210 m deal; modified in India to AEW&C aircraft with Indian radar

Fuente: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

Tabla 2 - Exportaciones Brasileñas de 2010 – 2020 (Continuación)

Indonesia	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2012-2014	8	2014-2015 36 \$403 m deal; ASTROS-2 Mk-6 (ASTROS-2020) version
	36	ASTROS-2	ASTROS-2	Self-propelled MRL	2012	2012	
	8	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2012	2012-2014	8	2015-2016 8 ASTROS-2 Mk-6 (ASTROS-2020) version
	(27)	ASTROS-2	ASTROS-2	Self-propelled MRL	(2019)	(2019)	
Lebanon	(20)	VBTP Guarani	APC	2014	2017	(20)	Part of EUR30 m deal; ordered via Italy; VBTP-MR version
	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2015	2017-2018	6	\$173 m deal; A-29B version; from US production line; for combat role
Malaysia	18	ASTROS-2	Self-propelled MRL	2007	2010	18	\$300 m deal
Mali	4	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2015	2018	4	
Mauritania	(2)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2011	2012	(2)	
Mozambique	3	EMB-312 Tucano	Trainer aircraft	2014	2014	(3)	Second-hand; aid
Pakistan	100	MAR-1	ARM	2008	2013-2017	(100)	BRL111 m (\$100-126 m) deal
Paraguay	3	EMB-312 Tucano	Trainer aircraft	(2009)	2010	3	Second-hand; exchanged for 4 EMB-326GB (Xavante) trainer aircraft and 1 Boeing-707 transport aircraft
Philippines	6	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	2017	2020	6	PHP5 b (\$100 m) deal; A-29B version; incl for combat role
	28	VBTP Guarani	APC	(2020)			'Wheeled APC Acquisition Project'
Saudi Arabia	(10)	ASTROS-2000	Self-propelled MRL	2014	2016	(10)	
Turkmenistan	(2)	EMB-314 Super Tucano	Trainer/combat ac	(2019)	2020	2	
United Kingdom	5	Phenom-100	Light transport ac	2016	2017-2018	(5)	Part of 'MFTS' programme; for UK company for training of UK armed forces in 'MFTS' programme; UK designation Phenom T-1
Unknown recipient(s)	(50)	SMKB	Guided bomb	(2010)	2013	(50)	Recipient is South American country (possibly Ecuador or Peru)
Uruguay	15	M-41B	Light tank	(2013)	2018	15	Second-hand (deal incl 10 more for spare parts); aid; M-41C version

Fuente: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2020.

De hecho, existen varios acuerdos militares y memorandos de entendimientos (MoU) firmados por el Estado brasileño, por medio de la SEPROD/MD. En la mayor parte de los casos, las asociaciones buscan facilitar el comercio de productos de defensa entre los países envueltos, promover intercambios de conocimiento en el ámbito militar o auxiliar la investigación y desarrollo (P&D) de nuevas tecnologías.

Como ejemplo, Arabia Saudita es un país de extrema importancia en el mercado internacional de defensa. datos del SIPRI demuestran que, en 2020, el país fue el sexto mayor inversor militar del mundo. En 2019, Brasil firmó algunos acuerdos con el país del Oriente Medio. En primer lugar. El acuerdo de cooperación en defensa objetiva:

Fortalecer los lazos de amistad entre los dos países por medio de la cooperación en Defensa, buscando promover la paz y la estabilidad internacionales. La cooperación entre las partes deberá incluir las siguientes áreas: industrias de Defensa; transferencia y adopción de tecnología militar; entrenamiento y ejercicios militares; préstamo de sistemas militares; soporte logístico; investigación, desarrollo e investigaciones en proyectos de Defensa; gerenciamiento de emergencias y crisis; intercambio de informaciones militares; servicios militares médicos; legislación militar; y cualquier otro campo acordado entre las partes. (GOVERNO FEDERAL, 2019).

Además, se firmó una alianza relacionada a los siguientes temas: adquisiciones; industria; pesquisa; desarrollo; y tecnología de defensa. de acuerdo con el

Gobierno Federal (2019), la alianza busca “establecer las principales directrices de una alianza estratégica Brasil – Arabia Saudita relacionada a la cooperación en compras gubernamentales, investigación industrial, desarrollo y tecnología de defensa.”

Fueron firmados , también en 2019, otros 2 (dos) MoU con los Emiratos Árabes Unidos con la intención de seguir construyendo y ampliando las relaciones bilaterales en todos los campos de interés común con Brasil, especialmente en las áreas económica, comercial y de inversiones financieros, además de las áreas industrial y tecnológica. Se destaca todavía, el intercambio de políticas para facilitar proyectos industriales, particularmente en los campos de eficiencia energética industrial, construcción naval y entrenamiento técnico para el establecimiento y el gerenciamiento de pequeños y medios proyectos y el desarrollo de habilidades de innovación.

3 CONCLUSIÓN

La BID empezó un proceso de desarrollo constante a partir de los años 2000. Actualmente, las empresas pertenecientes a la Industria de Defensa brasileña, en su mayoría, se localizan en las regiones Sur y Sureste del país. Además, en términos de impacto en el PIB, la Industria de Defensa demostró que está en crecimiento y tiene buena participación en el escenario económico nacional. El crecimiento de la BID puede ser notado,

también, en las estadísticas mundiales del sector de Defensa. Según datos del SIPRI, Brasil es el país más relevante de Suramérica en términos de gastos militares y, en un contexto global, el país es el 15° mayor inversor.

Las aplicaciones en Defensa son de extrema importancia porque permiten inferir que Brasil emplea recursos financieros y humanos significativos en el sector de Defensa, a punto de hacerse referencia en su subregión, o sea, al considerar los países vecinos. Los valores de las exportaciones también necesitan ser mencionados, ya que dictan el tamaño del mercado consumidor de los productos brasileños. Aunque hayan oscilado, se puede notar un aumento

en los valores de las exportaciones de productos de Defensa a partir de los años 2000, dado que los principales productos exportados son aeronaves, cohetes y armas y municiones.

Parte del éxito brasileño en el mercado mundial es debido a las políticas públicas, en especial a acuerdos en el área militar trabajados por el Ministerio de la Defensa – MD, encabezadas por SEPROD. Los acuerdos firmados con Arabia Saudita en 2019, por ejemplo, pueden render frutos positivos en un futuro cercano, por tratarse de países consumidores de productos de Defensa y, con la alianza, las relaciones económicas entre los países tienden a estrecharse todavía más.

REFERENCIAS

AMBROS, Christiano Cruz. Indústria de Defesa e Desenvolvimento: controvérsias teóricas e implicações em política industrial. **Austral: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 136-158, jan. 2017.

BOHN, E. C. **Indústria de Defesa e Processos de Aquisição no Brasil**: uma sugestão de debate baseado em modelos para países em desenvolvimento. 2014. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos Internacionais) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/103915>. Acesso em: 06 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa N 86/GM-MD, de 13 de dezembro de 2018. Estabelece procedimentos administrativos para o credenciamento, descredenciamento e avaliação de Empresas de Defesa - ED, Empresas Estratégicas de Defesa - EED e para a classificação e desclassificação de Produtos de Defesa - PRODE, e Produtos Estratégicos de Defesa - PED.

Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 241, 17 dez. 2017. p. 25-26. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55442911/do1-2018-12-17-portaria-normativa-n-86-gm-md-de-13-de-dezembro-de-2018-55442698. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Universidade de São Paulo. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Mensuração da Base Industrial de Defesa e Segurança**. São Paulo: FIPE, 2021.

DAGNINO, Renato. A revitalização da Indústria de defesa brasileira: uma contribuição ao processo decisório. **Carta Internacional**, [s. l.], jun. 2008. Disponível em:

<https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/download/439/199/1346>. Acesso em: 06 maio 2022.

DRÈZE, Jean. Military Spending and Economic Growth. In: ELGAR, Edward. **The Elgar companion to development studies**. Cheltenham: Clark, 2006. p. 377-381.

FERNANDES, Clístenes Guella. Um Estudo sobre a Utilização de Tecnologia Dual no Setor Automotivo. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 8., 2011, Resende. **Anais [...]**. Resende: SEGET, 2011. p. 1-10.

LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência, tecnologia e inovação**. [S. l.: s. n.], 2007. Disponível em: www.waldimir.longo.nom.br/publicações.html. Acesso em: 25 mar. 2009.

LONGO, WALDIMIR PIRRO E. Indústria de Defesa: Pesquisa, Desenvolvimento Experimental e Engenharia. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 52, p. 7-37, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/download/254/225>. Acesso em: 05 maio 2022.

LONGO, W. P. Ciência e Tecnologia e a Expressão Militar do Poder Nacional: histórico da interação. **Revista A Defesa Nacional**, Rio de Janeiro, v. 732, n. 107, 1987.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). **SIPRI Arms Transfers Database**. Sweden, 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/databases/armstransfers>. Acesso em: 18 jun. 2021.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). **World military spending rises to almost \$2 trillion in 2020**. Sweden, 26 apr. 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/media/press-release/2021/world-military-spending-rises-almost-2-trillion-2020>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Gestão de segurança e plataformas digitais: *appificação* dos relatórios de prevenção da Força Aérea Brasileira

Safety management and digital platforms: appification of the Brazilian Air Force's prevention reports

Gestión de seguridad y plataformas digitales: appification de los informes de prevención de la Fuerza Aérea Brasileña

Eduardo Alves de Oliveira ¹

RESUMO

Na Força Aérea Brasileira, assim como na aviação em geral, o gerenciamento do risco está presente em diversas camadas da organização. Existem inúmeras atividades para a prevenção de acidentes aeronáuticos, entre elas estão os relatórios de prevenção (RELPREV). Esses relatórios são confeccionados pelos operadores que observem quaisquer condições que possam gerar risco para a atividade e afetar a segurança de voo. Atualmente, eles podem ser confeccionados somente por meio físico ou por computadores disponibilizados nas Bases Aéreas. Considerada a atual dependência que as pessoas atualmente possuem dos dispositivos móveis, em especial dos *smartphones*, aliada à praticidade que essa ferramenta proporciona para o usuário, este trabalho apresenta um estudo do processo de coleta dos dados e desenvolvimento de um *web* aplicativo, com vistas à *appificação* dos relatórios de prevenção.

Palavras-chave: Segurança de voo; Força Aérea Brasileira; Relatório de Prevenção; *Appificação*.

ABSTRACT

In the Brazilian Air Force, as well as in aviation in general, risk management is present in several layers of the organization. There are numerous activities

for the prevention of aeronautical accidents, among them are the prevention reports (RELPREV). These reports are prepared by operators who observe any conditions that may generate a risk to the activity and affect flight safety. Currently, they can only be made physically or through computers made available at Air Bases. Considering the current dependence that people currently have on mobile devices, especially smartphones, combined with the practicality that this tool provides for the user, this work carried out a study in the data collection process and developed a web application, aiming at the application of prevention reports.

Keywords: Flight safety; Brazilian Air Force; Prevention reports; *Appification*.

RESUMEN

En la Fuerza Aérea Brasileña, así como en la aviación en general, la gestión de riesgos está presente en varios niveles de la organización. Existen numerosas actividades para la prevención de accidentes aeronáuticos, entre ellas se encuentran los informes de prevención (RELPREV). Estos informes son preparados por operadores que observan cualquier condición que pueda crear un riesgo para la actividad y afectar la seguridad del vuelo. Actualmente, solo se pueden realizar físicamente o mediante

I. Segundo Esquadrão do Quinto Grupo de Aviação (2º/5º GAv) – Parnamirim/RN – Brasil. Graduado em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea (AFA). E-mail: eduardoeao@fab.mil.br

Recebido: 17/11/21

Aceito: 02/12/21

computadoras disponibles en Air Bases. Teniendo en cuenta la dependencia actual que las personas tienen actualmente de los dispositivos móviles, especialmente los teléfonos inteligentes, combinada con la practicidad que esta herramienta brinda para el usuario, este trabajo realizó un estudio en el proceso de recolección de datos y desarrolló una aplicación web, con el objetivo de la appification de los informes de prevención.

Palabras clave: Seguridad de vuelo; Fuerza Aérea Brasileña; Informe de prevención; Appification.

1 INTRODUÇÃO

A atividade aérea traz consigo a complexidade de envolver, direta e indiretamente, a vida de milhares de pessoas, tornando de extrema importância o desenvolvimento de mecanismos eficientes para a manutenção da segurança em um nível adequado e a mitigação de possíveis condições latentes que possam gerar riscos para a operação.

O erro humano está presente na maioria das ocorrências aeronáuticas. Ao analisar e realizar um estudo aprofundado, observa-se que ele não é advindo de aleatoriedade, sendo, na maioria dos casos, previsíveis e repetidos (SOBREDA, 2011). Uma característica a ser considerada dos seres humanos é que situações similares geram erros parecidos, mesmo que reproduzidos por indivíduos diferentes (REASON, 2009). Diante disso, ressalta-se a importância de estudar as ocorrências envolvidas na atividade aérea e identificar condições e procedimentos que podem ser modificados ou melhorados, com vistas a um aperfeiçoamento no processo e consequente mitigação do perigo para a não repetição do erro.

1.1 Contextualização

Nas unidades da Força Aérea Brasileira que possuem aeronaves ou que são responsáveis por realizar serviços de manutenção, há um setor responsável pela gestão da segurança de voo. Denominada Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA), ela atua na investigação das ocorrências aeronáuticas e na prevenção de novos acidentes. Na parte de preventiva, é realizado acompanhamento dos relatórios de prevenção (RELPREV) dos pilotos, além da promoção de atividades educativas e recreativas, disseminando a cultura organizacional com foco na mentalidade de segurança de voo.

O RELPREV é um relato feito pelos próprios pilotos, mecânicos ou qualquer pessoa que esteja ligada à atividade aérea para registro de possíveis condições inseguras ou de relatos de experiências vivenciadas.

1.2 Appificação de conteúdo

Na atualidade, vive-se uma constante evolução tecnológica, sobremaneira quando utilizamos como referência os dispositivos ligados à *internet* e/ou que possuem capacidade para utilização de aplicativos. Com isso, a utilização de dispositivos móveis, os *smartphones*, é largamente aceita pela grande maioria das pessoas. A praticidade de poder realizar inúmeras tarefas com poucos cliques trouxe uma dependência considerável para a população. Raramente nos deparamos com alguma pessoa que não possua um dispositivo móvel ou, até mesmo, que não leve o seu *smartphone* para todos os lugares consigo (RODRIGUES, et al, 2017).

O grupo Madeinweb (2018) cita que, assim como na vida das pessoas, a tecnologia influencia no desempenho administrativo e operacional de uma empresa. A facilidade e o dinamismo oferecidos pelos dispositivos móveis trazem maior praticidade e agilidade na comunicação e gestão empresarial, contribuindo para melhores resultados.

Segundo a WK Serviços (2019), uma das maiores vantagens que os aplicativos proporcionam é a mobilidade. Como consequência, uma boa utilização da *appificação* de conteúdo na gestão da organização pode trazer melhores frutos para a empresa.

É possível considerar, portanto, que a *appificação*, ou seja, a migração de plataformas digitais para o formato de aplicativos, pode ser benéfica para a gestão da instituição, consideradas as características específicas de cada setor empresarial.

1.3 Problemática e objetivos

Todas as informações contidas nos relatórios de prevenção encaminhados à SIPAA são analisadas e processadas para o gerenciamento do risco. Quanto antes a informação chega ao Oficial de Segurança de Voo (OSV) da Unidade Aérea, mais rápido os Elementos Credenciados em Prevenção (EC-PREV) podem atuar de forma a prevenir alguma condição insegura. Quando se posterga o lançamento, há a possibilidade de esquecimentos parciais, com consequente perda na riqueza de detalhes, o que pode, ainda, gerar um esquecimento total e a perda de informações importantes que possam ser benéficas para a melhoria dos processos.

Com o intuito de verificar a acessibilidade à plataforma para lançamentos dos relatórios de prevenção e implantar melhorias no processo de coleta de dados, é apresentada a seguinte questão: é viável a *aplicação* dos relatórios de prevenção como forma de auxílio à gestão da segurança de voo na FAB?

Considerado o que foi dito, o presente trabalho objetiva promover o estudo e desenvolvimento de um protótipo de aplicativo para confecção dos RELPREV e, como objetivos específicos, quantificar o número de relatórios por meio do protótipo criado; analisar o tempo entre a observação dos fatos e a confecção dos relatórios; e comparar os relatórios confeccionados nas plataformas disponíveis.

1.4 Justificativa

Atualmente, para confeccionar um RELPREV, é necessário acessar a rede *intranet* da Força Aérea Brasileira, chamada *intraer*, que só está disponível em certos computadores das Bases Aéreas. Algumas variáveis, como pousos fora dos locais de origem, envolvimento subsequentes à atividade aérea e, até mesmo, fadiga, podem fazer com que o observador deixe para relatar a informação em momentos posteriores, o que contribui para possíveis esquecimentos. Considerado isso, as barreiras para acesso ao RELPREV e a possibilidade de esquecimentos ao ter que postergar o relato podem contribuir negativamente para o gerenciamento da segurança de voo por não trazerem ao conhecimento dos gestores as falhas e condições latentes que poderiam ser trabalhadas para mitigar o risco.

A alta dependência que o ser humano possui de dispositivos móveis e a evolução tecnológica permitiram o desenvolvimento de plataformas que facilitam a gestão de processos. Dessa forma, a utilização de aplicativos torna-se uma das melhores opções, como *software* para o relacionamento entre o operador e o gestor das informações devido às suas ferramentas disponíveis, interface, facilidade de acesso, rapidez na tramitação das informações, entre outras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A motivação e cultura disseminadas em determinado local podem ser impactadas e influenciar o resultado final, caso as atividades sejam desenvolvidas de maneira insegura. Assim, é necessário manter elevado o nível de segurança e confiabilidade no ambiente de trabalho. A ocorrência de um acidente de trabalho pode mexer com a motivação, com a confiança e com a união do grupo e, conseqüentemente, impactar

de forma negativa na produtividade. Para que isso não ocorra, deve-se mitigar o máximo possível a probabilidade de ocorrências e criar uma cultura de segurança forte e duradoura, na qual os trabalhadores, de forma natural, sintam-se seguros e confiantes para exercerem suas atividades (BENITE, 2004).

2.1 Gestão da Segurança Operacional na FAB

De acordo com a ICAO (2018), a gestão da segurança de voo busca diminuir, ao máximo, os riscos inerentes à atividade aérea antes que eles resultem em acidentes aeronáuticos.

Assim como na aviação civil, na aviação militar, mais especificamente na FAB, existem legislações específicas, sendo as mais relevantes o MCA 3-3 (Manual de prevenção do SIPAER) e a NSCA 3-3 (Gestão da segurança de voo na aviação brasileira). De modo a balizar e padronizar as atividades de prevenção, esses manuais possuem uma gama de atividades, instruções e padronizações a serem aplicadas pelos Elo-SIPAER. Entre elas, as mais conhecidas e aplicadas pelos Oficiais de Segurança de Voo das Unidades Aéreas da FAB são os relatórios ou relatos de prevenção (RELPREV), as vistorias de segurança de voo (VSV), o método SIPAER de gerenciamento de risco (MSGR), o programa de prevenção de acidentes aeronáuticos (PPAA), além das instruções para atividades educativas e promocionais.

2.2 Os fatores: Humano, Operacional e Material

Com décadas de experiência na área da segurança de voo, hoje, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) tem como base da filosofia SIPAER o trinômio: “o Homem, o Meio e a Máquina”. Com isso, as investigações e as atividades de prevenção de acidentes utilizam-se desses pilares para direcionarem suas atividades.

Para a *Federal Aviation Administration* (FAA), o estudo do ser humano é um esforço multidisciplinar para gerar e reunir informações sobre as capacidades e limitações humanas. Utilizar essas informações para produzir segurança e conforto melhora a *performance* efetiva humana (ICAO, 2014). Ainda, cita a ICAO (2003, apud MARTINS et al., 2006), segundo a qual, volta nossas atenções para os fatores relacionados ao ser humano pode melhorar a eficiência, a eficácia, a segurança e a produtividade no setor aeronáutico e, conseqüentemente, controlar os custos, tendo em vista a diminuição de ocorrências.

No geral, dados estatísticos mostram que, na grande maioria dos acidentes aéreos com aeronaves de grande porte, o erro humano está presente como fator

contribuinte (MARQUES, 2004, apud MARTINS et al., 2006). Além disso, segundo o CENIPA, entre 2004 e 2013 o fator humano ou operacional esteve presente em cerca de 95% das ocorrências. Paoli et al. (2007, apud BESSI, 2018) citam que, em mais de 70% dos casos, as origens de ocorrências aeronáuticas estão ligadas a esse mesmo fator. Esses dados mostram a importância que deve ser dada a essa área do gerenciamento da segurança na aviação para diminuição do índice de ocorrências.

A possibilidade do erro humano pode advir de uma infinidade de variáveis, desde uma interpretação errônea de um determinado procedimento, fadiga, até fatores psicológicos atrelados a problemas externos. Segundo Helmreich (1998), citado por Martins et al. (2006), sempre que os seres humanos operarem sistemas de determinada complexidade, os erros e desvios de procedimentos irão acontecer e, dadas as variáveis citadas, além de sobrecargas, estresses, entre outros, a probabilidade de erro aumenta proporcionalmente à complexidade da atividade.

Ao referenciar o erro humano, abre-se um leque com uma ampla gama, o que tornaria improvável a possibilidade de delimitar e chegar a um mesmo resultado para todas as situações. Nessa área, a ICAO (2003), citada por Martins et al. (2006), salienta que são abordados tanto aspectos comportamentais, quanto de *performance* e avaliativos, desde a avaliação do julgamento humano para a tomada de decisões, interpretação de situações, até a interação do homem com outros indivíduos, considerado, ainda, o relacionamento do homem com a máquina.

Há, também, diversas teorias que são utilizadas como balizadoras para a prevenção e gestão da segurança de voo. As teorias de Heinrich e Frank Bird ressaltam que o acontecimento de acidentes graves costuma ser precedido de diversas outras ocorrências de pequeno porte ou quase acidentes (HEINRICH, 1931), (FERRARI, 2006). Já a teoria do queijo suíço, desenvolvida por James Reason (2000), defende a ideia de que um acidente caminha por várias brechas existentes nas diversas camadas de um sistema, similar a um queijo suíço. Outro modelo muito conhecido na aviação é o modelo SHELL, criado por Edwards em 1972 e modificado posteriormente por Hawkins em 1975. Nesse modelo, o ser humano é representado como componente central que se relaciona com os demais componentes - *software*, *hardware*, *environment* e *liveware* - (ICAO, 2018). Além disso, para que aconteça uma ocorrência, existe uma falha na interação do homem com alguns dos componentes do sistema (CENIPA, 2020).

Conforme já salientado, as ocorrências graves, em sua grande maioria, são precedidas de quase acidentes ou outras ocorrências de menor proporção. Isso ressalta a importância do conhecimento destes últimos para que sejam evitados riscos de maiores proporções.

2.3 *Appificação* de conteúdo

Na atualidade, existe uma grande dependência do ser humano com um *smartphone*, sendo este um acessório indispensável à sua rotina e que costuma ser carregado consigo por onde vai. A dependência desse dispositivo faz-se, em grande parte, pela facilidade e mobilidade que o aparelho gera, além do fácil acesso a qualquer informação ou comunicação com outras pessoas de forma instantânea.

Almeida (2016) ressalta que a tecnologia vem afetando diretamente a rotina, a força de relação do homem com o mundo e com as empresas e, que, atualmente, as empresas buscam, cada vez mais, trazer tecnologia a seu favor, melhorar o desenvolvimento de suas atividades e o gerenciamento de sua estrutura. Carr (2011, apud CORREA, 2012) defende que, cada vez mais, as empresas necessitam buscar a *appificação* de seus conteúdos, ou seja, modificar seus negócios digitais de forma que eles pudessem ser migrados para a forma de aplicativos. Além disso, Kosner (2012) afirma que, no futuro, a tecnologia tenderá a migrar para a *appificação* de determinados *websites*, sobretudo aqueles relacionados a serviços devido aos maiores benefícios e à interatividade que eles possuem.

3 METODOLOGIA

O foco principal do trabalho está na criação de um *web app* para verificar a viabilidade da *appificação* do processo de coleta de dados dos RELPREV. Para mensurar o impacto do processo, optou-se pelo método quantitativo de pesquisa para verificação de duas vertentes principais: levantar a quantidade de relatórios confeccionados pelos pilotos após a criação do *software* e um comparativo com anos anteriores, bem como a diferença de tempo entre a observação do fato a ser relatado e a confecção do relatório. Um comparativo do resultado obtido pela confecção feita pelo *software* desenvolvido e pela rede *intranet* da FAB.

Como espaço amostral para a pesquisa, foi utilizada uma Unidade Aérea da FAB, e que contou com a participação de cerca de 55 pilotos. Para isso, foi elaborado um teste com o *web app* disponível a todos os integrantes do Quadro de Tripulantes do Esquadrão, de modo que estivesse acessível para qualquer um deles que demonstrasse interesse. Além

do *software* criado para *aplicação* dos relatórios de prevenção, as outras formas de confecção continuaram disponíveis normalmente, sendo aquela uma forma adicional no processo de coleta de dados.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE PREVENÇÃO

O RELPREV é um instrumento utilizado para o reporte voluntário, que visa transmitir informações relevantes para os responsáveis pelo gerenciamento da segurança, de modo que eles possam atingir as diversas camadas do sistema.

Atualmente, a limitação da confecção pelo meio digital ocorre pelo fato de o mesmo ser disponibilizado em um *site* da rede *intranet* da FAB. Com isso, o acesso torna-se possível, em sua maioria, somente em dispositivos específicos que estão conectados a essa rede.

Considerado o dinamismo da jornada de voo, por se estar dentro da aeronave e não se ter acesso a computadores, além de outros envolvimento com essa atividade, como preenchimento de relatórios e procedimentos de solo durante pousos intermediários, faz-se necessário postergar a confecção do relatório em alguns casos. Com isso, é de costume os pilotos deixarem para fazer seus relatos em momentos posteriores ao término do envolvimento com a atividade aérea. Algumas vezes, o cansaço, outros envolvimento com voo ou atividades administrativas subsequentes, por exemplo, podem postergar ainda mais a confecção dos relatórios. Dessa maneira, os fatos aqui elencados podem aumentar o tempo entre os voos e a transmissão de alguma informação que possa ser importante para o gerenciamento da segurança.

5 APLICABILIDADE DOS RELATÓRIOS DE PREVENÇÃO

Aproveitando a dependência que as pessoas possuem dos dispositivos móveis, a facilidade de utilização, a rapidez no processamento de dados e a fluidez das informações, este trabalho buscou a *aplicação* dos relatórios de prevenção. Para que isso fosse possível, foi desenvolvido um *web app* para confecção dos relatos, de modo que estes pudessem ser organizados por dispositivos móveis pessoais dos aeronavegantes.

Para a criação de uma plataforma interativa que facilitasse a confecção dos relatórios de prevenção, foram analisadas algumas hipóteses. A primeira seria a criação de um *software* no formato de um aplicativo. Para isso, seria necessária a contratação de serviço especializado, além de dependência de suporte e desprendimento de recursos financeiros.

Outra hipótese mais simples e, portanto, aplicável, que traria maiores benefícios para esse estudo inicial, seria a criação de um *web app*. Um *web app* é um *software* desenvolvido por um *site* responsivo, ou seja, que adapta o tamanho da página de acordo com o tamanho da tela do dispositivo, tudo isso com o *layout* de um aplicativo, com a facilidade de poder ser acessado por qualquer dispositivo que possua um navegador e conexão de *internet*. Vale ressaltar que, apesar de ser hospedado em um *site*, o *web app* pode ser inserido como um atalho nas telas iniciais dos dispositivos móveis como que se fossem realmente um aplicativo *mobile*. Além disso, por ser uma plataforma simples de ser criada, modificada e que, comumente, não apresenta problemas técnicos, poderia ser desenvolvida e gerenciada pelo Elo-SIPAER.

5.1 Criação do *web app*

Para criação do *web app*, foi utilizado o *Firebase*, plataforma sob gerência do *Google Clouds* que funciona como um banco de dados. Nela, é possível armazenar arquivos, processar dados ou hospedar servidores e *sites* sem preocupação com a estrutura.

Para o desenvolvimento, é necessário possuir uma conta no *Gmail*, em que seja realizado o *login* e a criação de um projeto no *site* do *Firebase*, e configurações específicas de programação na *prompt* de comando do computador para criação do *layout*. Essas atividades não são complexas e podem facilmente ser encontradas instruções na *internet*, por meio de artigos e vídeos explicativos.

Para acesso ao *web app*, basta clicar no *link* gerado, que é composto pelo “nome do projeto” + “.*web.app*”. No caso, o projeto foi nomeado por codificação que somente os pilotos conhecem, para que pessoas externas não tenham acesso ao *link* gerado. Selecionada a opção RELPREV, há o redirecionamento a uma página para preenchimento de uma senha, que também é de conhecimento somente dos pilotos da Unidade. Após isso, é possível a confecção do formulário.

Além da possibilidade do preenchimento do RELPREV, existem outras abas disponíveis para consultas meteorológicas, planejamento de missões de voo, além do redirecionamento a uma planilha da FAB com todos os contratos de combustível das diversas localidades do país. Para a criação de outras utilidades para o *web app*, intencionou-se que houvesse uma interação rotineira na utilização da plataforma, de forma a tornar cultural a usabilidade do *software* para alguns afazeres específicos dos pilotos.

6 ANÁLISE DE DADOS

6.1 Quantidade total de RELPREV

Como forma de quantificar a adesão dos pilotos na utilização do *web app*, foi realizado um comparativo da quantidade total dos relatos confeccionados nos últimos dez anos.

Considerando que o ano corrente ainda não está encerrado, para realizar um comparativo de maneira mais

fidedigna, foram utilizados como referência os meses de janeiro a agosto de 2012 a 2021.

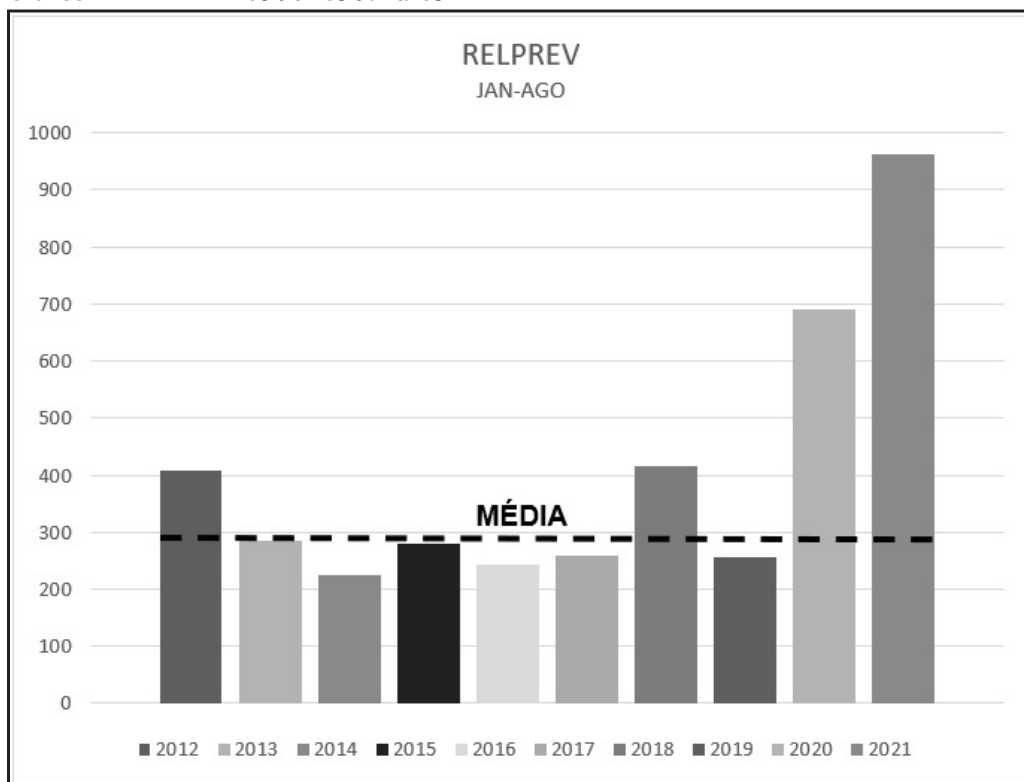
Como pode ser verificado na Tabela 1 e no Gráfico 1, observados os anos em que não havia o *web app* disponível – 2012 a 2019 –, a média de relatórios criados de janeiro a agosto foi de 297. Nos anos de 2020 e 2021, houve um aumento considerável, sendo nítido o incremento desde o mês de maio de 2020, dadas a criação e a divulgação do *software* nesse mês.

Tabela 1 – Principais eventos da primeira fase.

MÊS	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Janeiro	2	4	1	1	3	6	14	4	3	7
Fevereiro	14	14	18	18	24	11	22	18	9	55
Março	39	21	13	57	28	29	40	30	15	134
Abril	20	42	43	39	27	48	72	41	54	214
Mai	95	34	27	38	38	52	82	27	114	186
Junho	92	37	24	45	36	31	51	6	171	157
Julho	71	71	35	43	41	32	68	89	228	134
Agosto	74	63	64	39	47	51	68	42	96	77
TOTAL	407	286	225	280	244	260	417	257	690	964

Fonte: SGSV.

Gráfico 1 - RELPREV nos últimos dez anos.



Fonte: SGSV.

Analisados os percentuais, o ano de 2020 apresentou um aumento de 168%, ressaltada a criação do *site* em meados do mês de maio. Ao observar os dados apresentados no ano de 2021, o aumento se torna ainda mais significativo, visto que o incremento foi de 225%.

Ainda vale ressaltar que a adesão ao novo método de confecção dos relatórios se tornou adequada, tendo em vista que, somente no ano de 2021, foram confeccionados 328 relatórios através do *web app*, número que representa quase 40% da totalidade dos relatórios confeccionados. Esse número mostra que, apesar de possuir métodos tradicionais e já consolidados há muitos anos na cultura da Força Aérea Brasileira, o *web app* teve boa adesão, levando em conta o pequeno espaço de tempo em atividade.

6.2 Tempo para confecção dos RELPREV

Considerando ser uma das melhorias que mais pode contribuir para o aperfeiçoamento do processo de prevenção de novas ocorrências aeronáuticas, o tempo que a informação demora para chegar ao Oficial de Segurança de Voo é de fundamental importância para o início das ações mitigadoras e do ciclo de prevenção. De acordo com Diana et al. (2020), além da qualidade, a otimização do tempo é fundamental para uma boa gestão dos processos.

Com isso, foi feito um comparativo dos relatórios confeccionados pelo *web app* e pela *intranet*, consideradas as datas de confecção dos relatórios e a data do evento.

Considerando que os dados inseridos no SGSV estão disponíveis somente a partir do ano de 2016, a Tabela 2 ilustra a média de tempo entre a confecção

dos relatórios obtidos a partir desse ano. A Tabela 3 apresenta os mesmos dados ilustrados na Tabela 2, porém com o acréscimo das informações do ano de 2021 e a mudança na média geral, como forma de visualizar a diferença que este último ano apresentou. Já a Tabela 4 mostra os relatórios confeccionados no ano de 2021 de forma mais detalhada, especificando, de forma separada, os dados obtidos pelo *web app*, pela rede *intranet*, a diferença de média entre as plataformas e a média geral. Para efeitos estatísticos, os RELPREV redigidos por meio físico representaram menos de 2% da quantidade total e foram considerados juntamente com os dados obtidos pela rede *intranet* por ser o método já utilizado pela Unidade.

Como pode ser observado, a média de tempo gasto para serem feitos os relatórios de prevenção até o ano de 2020 foi de quase cinco dias, ou seja, as informações que poderiam melhorar a gestão da segurança, nesses casos, demoraram quase uma semana para chegarem ao conhecimento dos gestores em alguns casos, considerados os dias não úteis.

No ano de 2021, a média baixou consideravelmente, chegando a 2,72 dias. Analisado separadamente o ano, os relatórios confeccionados de maneira remota por meio do *web app* desenvolvido demoraram cerca de 1,23 dia para serem redigidos, enquanto os demais demoraram, em média, 3,49 dias. Com isso, observa-se que o processo de coleta de dados, considerado o tempo que a informação demora para estar no sistema disponível para visualização do gestor de segurança de voo, reduziu em quase três vezes no caso das informações tramitadas por dispositivos móveis.

Tabela 2 - Média de tempo para confecção dos relatórios (2016 – 2020).

2016	2017	2018	2019	2020	média
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	4,47

Fonte: SGSV.

Tabela 3 - Média de tempo para confecção dos relatórios (2016 – 2021).

2016	2017	2018	2019	2020	2021	média
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	2,72	4,18

Fonte: SGSV.

Tabela 4 - Média de tempo – 2021 (*web app* x *intranet*).

<i>intranet</i>	<i>web app</i>	≠	média
3,49	1,23	2,26	2,72

Fonte: SGSV.

6.3 Comentários

Com base nos dados obtidos para quantificar a aplicabilidade do uso da plataforma criada, pôde-se verificar que a influência foi positiva no processo de coleta dos dados, tendo em vista que houve um aumento de aproximadamente 225% na quantidade de relatos recebidos, quando comparado o ano de 2021 à média dos anos anteriores em que não havia o *software* disponível como auxílio.

Não é possível confirmar somente pelos números obtidos, mas há fortes indícios de que uma parte considerável desse aumento deu-se pela praticidade de realização dos comentários pertinentes já no momento do ocorrido. Como o costume de realizar a confecção do relatório em tempos futuros pode ocasionar esquecimentos ou procrastinações, é seguro inferir que a praticidade e a possibilidade de realizar essa tarefa no momento exato angariaram mais reportes a partir de maio de 2020.

A respeito do ciclo de prevenção, ele se inicia na observação do fato e é encerrado na divulgação das medidas já adotadas para mitigar o risco, após o trabalho realizado pelo Oficial de Segurança de Voo. A diminuição do tempo desse processo é um dos maiores ganhos que pode ser considerado para as atividades de prevenção, tendo em vista que essa redução significa que a condição insegura foi mitigada em um espaço de tempo menor, com menor exposição de pilotos e aeronaves às falhas ativas ou condições latentes.

Como pôde ser observada na análise de tempo, a diferença entre os métodos já disponíveis e o *web app* foram consideravelmente grandes, visto que, em 2021, o *software* criado gerou uma redução no tempo de quase três vezes, se comparado ao sistema convencional, sendo essa diferença de mais de dois dias no ciclo de prevenção. Se a comparação for feita com a média de tempo dos anos anteriores e com o *web app*, a diferença fica ainda maior, passando de três dias.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos dados obtidos no estudo, foi possível observar que a *apifificação* do conteúdo é benéfica para o processo de coleta de dados dos RELPREV. Isso corrobora com a afirmação de Kosner (2012), de que a *apifificação* do conteúdo seria um grande avanço para o futuro da tecnologia e a melhoria de processos.

Para Oliveira (2018), a utilização dos *smartphones* no ambiente de trabalho é de fundamental importância nos dias de hoje, tendo em vista a facilidade de comunicação e realização das atividades, além de diversas funcionalidades que os aplicativos podem proporcionar.

Considerado isso, este trabalho visou utilizar a “dependência” das pessoas aos *smartphones* para trazer

mais uma facilidade ao usuário e à gestão do processo. A *apifificação* do conteúdo proporcionou ao gestor de segurança de voo mais agilidade na tramitação das informações e, conseqüentemente, reduziu o tempo de exposição ao risco em diversas situações relatadas, conforme exposto neste trabalho. Além disso, o engajamento com os reportes aumentou, considerando que, no ano de 2021 houve um acréscimo de mais de 200%, se comparado a anos anteriores. O aumento na quantidade dos relatos é de grande importância para o Oficial de Segurança de Voo, pois esses dados podem ser utilizados para divulgação, como forma de troca de experiências, culminando em um maior nível de atenção a determinados aspectos, além de estimularem a cultura organizacional da Unidade com o comprometimento e foco na segurança de voo.

Apesar da *apifificação* dos RELPREV ter-se mostrado adequada ao aperfeiçoamento da gestão da segurança de voo, existem condições que apresentam outras oportunidades de melhorias, podendo, se possível, ser aplicadas de forma a contribuírem ainda mais para a prevenção de acidentes aeronáuticos. O *web app* criado facilitou a confecção dos relatórios por parte dos pilotos e, além de aumentar a quantidade de reportes, diminuiu o tempo para a sua confecção pela praticidade. Esse processo, porém, trouxe uma carga de trabalho um pouco maior para o gestor de segurança de voo, visto que os RELPREV lançados pelo *web app* não vão diretamente para o SGSV. Os relatórios confeccionados pela da plataforma criada ficam armazenados em uma plataforma externa à rede, sendo necessária a inserção desse relatório na rede *intranet* por parte do Oficial de Segurança de Voo. Esse processo é rápido, não demanda muito trabalho e o ganho que se tem com o aumento na quantidade de informações relatadas e na redução do tempo para confecção por parte dos pilotos compensa esse detalhe. Apesar disso, a interligação de um aplicativo com a rede *intranet* da Força Aérea Brasileira traria uma melhora ainda maior para o processo, o que estimula os próximos estudos e trabalhos.

Atualmente, a FAB possui um aplicativo com diversas ferramentas administrativas, informativas e promocionais. Caso fosse possível a intercomunicação do aplicativo com o Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo, seria possível a criação de uma aba para a confecção dos reportes.

A FAB constitui uma referência na aviação mundial, contribuindo desde seus primórdios até os dias de hoje. Na área da segurança de voo, esse destaque mantém-se, tendo em vista o trabalho realizado pelo CENIPA nas investigações efetuadas no Brasil e no mundo, além da sua capacidade tecnológica se comparada a grandes potências mundiais. Apesar da gestão da segurança de voo ser bem conduzida, melhorias podem sempre ser

realizadas, de modo a fazer evoluir o processo, como foi apresentado neste trabalho. Ainda assim, existem aspectos que podem ser aperfeiçoados com vistas a maximização das melhorias.

Dessarte, após apresentar as melhorias que a *aplicação* dos relatórios de prevenção podem apresentar

para o gerenciamento da segurança de voo, este trabalho é finalizado com o estímulo para a evolução no processo de *aplicação*, de modo que os lançamentos dos relatórios sejam enviados diretamente para o Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo na rede *intranet* da Força Aérea Brasileira.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. M. **Comportamento do**

consumidor: a influência do smartphone no processo de decisão do consumidor. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. 156f. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/23848/1/Nayane%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

BENITE, A. G. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho para empresas construtoras**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/publico/AndersonBenite.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

BESSI, P. **Fator humano na investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos**: um estudo de caso com a aeronave PR-SOM. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Aeronáuticas) – Faculdade de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Apostila do Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos**. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, 16 abr. 2013a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-3, que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 248, 30 dez. 2013b.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (Brasil). **Brasil está entre os cinco países com aviação civil mais segura do mundo**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/brasil-esta-entre-os-cinco-paises-com-aviacao-civil-mais-segura-do-mundo-cnt>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

DIANA, D. F.; RUCHINSKI, G. C.; BREMM, M.; BOZZA, T. H.; SOCZEK, T.; RIBEIRO, V. L. B. Benefícios da otimização de processos: como ganhar tempo e melhorar a produtividade. **Revista Eletrônica Conhecimento Interativo**, [s. l.], n. 1, v. 2, p. 429-446, ago. 2020.

FERRARI, J. A. Análise dos riscos e prevenção de acidentes na gestão: uso da ferramenta “Pirâmide de Frank Bird. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 1., 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2006.

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

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 4. ed. Montreal: ICAO, 2018.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **The integration of human factors in research, operations and acquisitions**. Beijing, China: ICAO, 2014.

KOSNER, A. W. **The application of everything will transform the world's 360 million web sites**, Forbes: [United State], 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/anthonykosner/2012/12/16/forecast-2013-the-application-of-everything-will-turn-the-web-into-an-app-or-verse/#e6d4ff514bd6>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

MADEINWEB. **Uso de aplicativos nas empresas otimiza os processos**. MadeinWeb: [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.madeinweb.com.br/uso-de-aplicativos-nas-empresas-otimiza/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

MARTINS, D. A.; GUIMARÃES, L. A. M.; LANGE FILHO, R.; SIQUEIRA, L. V. R. **O conceito de fatores humano na aviação**. Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

OLIVEIRA, T. S. **Dependência do smartphone**: um estudo da Nomofobia na formação de futuros gestores. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração) – Universidade Potiguar, Natal, 2018. Disponível em: https://www.unp.br/wp-content/uploads/2015/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o_ThycianeSantosOliveira-.pdf. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

REASON, J. Human Error: models and management. **British Medical Journal**, [United Kingdom], v. 320, mar. 2000.

REASON, J. **Human Error**. Cambridge University Press: [United Kingdom], 2009.

RODRIGUES, T. C.; OLIVEIRA, M. M.; FERREIRA, M. C.; SILVA, F. D. Aquisição e aspectos do uso

de *smartphones* por estudantes universitários. *In: ENCONTRO DE GESTÃO DO ALTO DO PARANAÍBA*, 4., 2016, Rio Paraíba, MG. **Anais [...]**. Rio Paraíba: UFV, 2016.

SOBREDA, S. F. **SERA – uma ferramenta para análise de classificação do erro humano em acidentes aeronáuticos**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Aeronáutica) – Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, São José dos Campos, 2011.

WK SERVIÇOS. **A importância dos aplicativos mobile para a gestão empresarial**. [Blumenau, SC], 2019. Disponível em: <https://wk.com.br/blog/a-importancia-dos-aplicativos-mobile-para-a-gestao-empresarial/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

Security management and digital platforms: appification of Brazilian Air Force prevention reports

Gestión de seguridad y plataformas digitales: appification de los informes de prevención de la Fuerza Aérea Brasileña

Gestão de segurança e plataformas digitais: appificação dos relatórios de prevenção da Força Aérea Brasileira

Eduardo Alves de Oliveira ¹

ABSTRACT

In the Brazilian Air Force, as well as in aviation in general, risk management is present in several layers of the organization. There are numerous activities for the prevention of aeronautical accidents, among them are the prevention reports (RELPREV). These reports are prepared by operators who observe any conditions that may generate a risk to the activity and affect flight safety. Currently, they can only be made physically or through computers made available at Air Bases. Considering the current dependence that people currently have on mobile devices, especially smartphones, combined with the practicality that this tool provides for the user, this work carried out a study in the data collection process and developed a web application, aiming at the application of prevention reports.

Keywords: Flight safety; Brazilian Air Force; Prevention reports; Appification.

RESUMEN

En la Fuerza Aérea Brasileña, así como en la aviación en general, la gestión de riesgos está presente en varios niveles de la organización. Existen numerosas actividades para la prevención de accidentes aeronáuticos, entre ellas se encuentran los informes de prevención (RELPREV). Estos informes son preparados por

operadores que observan cualquier condición que pueda crear un riesgo para la actividad y afectar la seguridad del vuelo. Actualmente, solo se pueden realizar físicamente o mediante computadoras disponibles en Air Bases. Teniendo en cuenta la dependencia actual que las personas tienen actualmente de los dispositivos móviles, especialmente los teléfonos inteligentes, combinada con la practicidad que esta herramienta brinda para el usuario, este trabajo realizó un estudio en el proceso de recolección de datos y desarrolló una aplicación web, con el objetivo de la appification de los informes de prevención.

Palabras clave: Seguridad de vuelo; Fuerza Aérea Brasileña; Informe de prevención; Appification.

RESUMO

Na Força Aérea Brasileira, assim como na aviação em geral, o gerenciamento do risco está presente em diversas camadas da organização. Existem inúmeras atividades para a prevenção de acidentes aeronáuticos, entre elas estão os relatórios de prevenção (RELPREV). Esses relatórios são confeccionados pelos operadores que observem quaisquer condições que possam gerar risco para a atividade e afetar a segurança de voo. Atualmente, eles podem ser confeccionados

1. Second Squadron of the Fifth Aviation Group (2^o/5^o GAv) – Parnamirim/RN – Brazil. Graduated in Aeronautical Sciences from Air Force Academy(AFA). E-mail: eduardoeao@fab.mil.br

Received: 11/17/21

Accepted: 12/02/21

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

somente por meio físico ou por computadores disponibilizados nas Bases Aéreas. Considerada a atual dependência que as pessoas atualmente possuem dos dispositivos móveis, em especial dos *smartphones*, aliada à praticidade que essa ferramenta proporciona para o usuário, este trabalho apresenta um estudo do processo de coleta dos dados e desenvolvimento de um *web* aplicativo, com vistas à *appificação* dos relatórios de prevenção.

Palavras-chave: Segurança de voo; Força Aérea Brasileira; Relatório de Prevenção; *Appificação*.

1 INTRODUCTION

Air activity is complex because it involves, directly and indirectly, lives of thousands people, making it extremely important to develop efficient mechanisms to maintain safety at an adequate level and to mitigate possible latent conditions that may generate risks for the operation.

Human error is present in most aeronautical occurrences. When analyzing and carrying out an in-depth study, it is possible to observe that it does not come from randomness, being, in most cases, predictable and repeated (SOBREDA, 2011). A characteristic of human beings to be considered is that similar situations generate similar errors, even if they reproduced by different individuals (REASON, 2009). Therefore, it is important to study the occurrences involved in the Air activities and identify conditions and procedures that can be modified or improved, with the aim to improve the process and to the consequent mitigation of the danger for the non-repetition of the error.

1.1 Contextualization

The units of the Brazilian Air Force that own aircraft or that are responsible for performing maintenance services have a sector responsible for managing flight safety. Named Aeronautical Accidents Investigation and Prevention Center (SIPAA), it works in the investigation of aeronautical occurrences and in the prevention of new accidents. In the preventive part, monitoring of the prevention reports (RELPREV) of pilots is carried out, in addition to the promotion of educational and recreational activities, disseminating the organizational culture with a focus on the flight safety mentality.

RELPREV is a report made by the pilots, mechanics or anyone connected to the air activity to record possible unsafe conditions or reports of experiences.

1.2 Appification of contents

Currently, there is a constant technological evolution, especially when we use as a reference devices connected to the internet and/or capable of using apps. Thus, the use of mobile devices, smartphones, is widely accepted by the vast majority of people. The practicality of being able to perform numerous tasks with a few clicks has caused considerable population dependence. We rarely come across a person who does not have a mobile device or even who does not take their smartphone with them everywhere (RODRIGUES, et al, 2017).

The Made in web group (2018) says that, as in people's lives, technology influences a company's administrative and operational performance. The ease and dynamism offered by mobile devices bring greater practicality and agility in communication and business management, contributing to better results.

According to WK Serviços (2019), one of the biggest advantages that apps provide is mobility. As a result, a good use of content appification in the management of the organization can bring better results to the company.

It is possible to consider, therefore, that appification, that is, the migration of digital platforms to the app format, can be beneficial for the management of the institution, considering the specific characteristics of each business sector.

1.3 Problematic and objectives

All information contained in prevention reports sent to SIPAA is analyzed and processed for risk management. The sooner the information reaches the Flight Safety Officer (FSO) of the Air Unit, the faster the Accredited Prevention Elements (EC-PREV) can act in order to prevent any unsafe conditions. When the launch is delayed, there is the possibility of partial forgetfulness, with a consequent loss in the richness of details, which can also generate total forgetfulness and the loss of important information that can be beneficial for the improvement of processes.

In order to verify the accessibility of the platform for launching prevention reports and implementing improvements in the data collection process, the following question is presented: is the application feasible in prevention reports as a form of assistance to the management of flight safety at FAB?

Considering what has been said, the present work aims to promote the study and development of an app prototype for making the RELPREV and, as specific objectives, to quantify the number of reports through the created prototype; analyze the time between the observation of the facts and the preparation of reports; and compare the reports made on the available platforms.

1.4 Justification

Currently, to make a RELPREV, it is necessary to access the Brazilian Air Force intranet network, called *intraer*, which is only available on certain computers at the Air Bases. Some variables, such as landings outside the places of origin, subsequent involvement in the aerial activity and even fatigue, can make the observer report the information later, which contributes to possible forgetting. Considering this, the barriers to accessing RELPREV and the possibility of forgetting when having to postpone the report can negatively contribute to the management of flight safety by not bringing to the attention of managers the failures and latent conditions that could be worked on to mitigate the risk.

The high dependence that the human being has on mobile devices and the technological evolution allowed the development of platforms that facilitate the management of processes. In this way, the use of apps becomes one of the best options, such as software for the relationship between the operator and the information manager due to its available tools, interface, ease of access, speed in processing information, among others.

2 THEORETICAL REFERENCE

The motivation and culture disseminated in a given location can be impacted and influence the final result, if activities are carried out in an unsafe way. Thus, it is necessary to maintain a high level of safety and reliability in the work environment. The occurrence of an accident at work can affect the motivation, confidence and unity of the group and, consequently, negatively impact productivity. In order for this not to occur, the probability of occurrences

must be mitigated as much as possible and a strong and lasting safety culture must be created, in which workers naturally feel safe and confident to carry out their activities (BENITE, 2004).

2.1 Operational Safety Management at FAB

According to ICAO (2018), flight safety management seeks to reduce, as much as possible, the risks inherent in air activity before they result in aeronautical accidents.

As in civil aviation, in military aviation, more specifically in FAB, there are specific legislations, the most relevant being MCA 3-3 (SIPAER prevention manual) and NSCA 3-3 (Flight safety management in Brazilian aviation). In order to guide and standardize prevention activities, these manuals have a range of activities, instructions and standards to be applied by Elo-SIPAER. Among them, the best known and applied by the Flight Safety Officers of FAB Air Units are the reports or prevention reports (RELPREV), the flight safety surveys (VSV), the SIPAER method of risk management (MSGR), the aeronautical accident prevention program (PPAA), in addition to instructions for educational and promotional activities.

2.2 Human, Operational and Material factors

With decades of experience in the field of flight safety, today the Center for Investigation and Prevention of Aeronautical Accidents (CENIPA) is based on the SIPAER philosophy on the triad: "Man, Environment and Machine". As a result, investigations and accident prevention activities use these pillars to guide their activities.

For the Federal Aviation Administration (FAA), the study of human beings is a multidisciplinary effort to generate and gather information about human capabilities and limitations. Using this information to produce safety and comfort improves effective human performance. (ICAO, 2014). It also cites the ICAO (2003, apud MARTINS et al., 2006) according to which, turning our attention to factors related to the human being can improve efficiency, effectiveness, safety and productivity in the aeronautical sector and, consequently, control costs, with a view to reducing incidents.

Overall, statistical data show that, in the vast majority of air accidents involving large aircraft, human error is present as a contributing factor

(MARQUES, 2004, apud MARTINS et al., 2006). Furthermore, according to CENIPA, between 2004 and 2013 the human or operational factor was present in about 95% of the occurrences. Paoli et al. (2007, apud BESSI, 2018) mention that, in more than 70% of cases, the origins of aeronautical occurrences are linked to this same factor. These data show the importance that should be given to this area of aviation safety management to reduce the rate of occurrences.

The possibility of human error can arise from a multitude of variables, from a misinterpretation of a given procedure, fatigue, to psychological factors linked to external problems. According to Helmreich (1998), cited by Martins et al. (2006), whenever human beings operate systems of a certain complexity, errors and deviations from procedures will occur and, given the aforementioned variables, in addition to overloads, stresses, among others, the probability of error increases proportionally to the complexity of the activity.

When referencing human error, there is a wide range, which would make the possibility of delimiting and reaching the same result for all situations unlikely. In this area, the ICAO (2003), cited by Martins et al. (2006), emphasizes that both behavioral and performance and evaluative aspects are addressed, from the evaluation of human judgment for decision making, interpretation of situations, to the interaction of man with other individuals, also considering the relationship of the human being with the machine.

There are also several theories that are used as beacons for the prevention and management of flight safety. The theories of Heinrich and Frank Bird emphasize that the occurrence of serious accidents is usually preceded by several other small-scale occurrences or near misses (HEINRICH, 1931), (FERRARI, 2006). On the other hand, the Swiss cheese model, developed by James Reason (2000), defends the idea that an accident walks through several gaps in the various layers of a system, similar to a Swiss cheese. Another well-known model in aviation is the SHELL model, created by Edwards in 1972 and later modified by Hawkins in 1975. In this model, the human being is represented as a central component that relates to the other components. - software, hardware, environment and liveware - (ICAO, 2018). In addition, for an occurrence to occur, there is a failure in human interaction with some of the components of the system (CENIPA, 2020).

As already pointed out, most serious incidents are preceded by near misses or other minor occurrences. This underscores the importance of knowing the latter in order to avoid major risks.

2.3 Appification of contents

Nowadays, there is a great dependence of the human being on a smartphone, which is an essential device to their routine and that is usually carried with them wherever they go. Dependence on this device is largely due to the ease and mobility that the device generates, in addition to the easy access to any information or communication with other people instantly.

Almeida (2016) emphasizes that technology has directly affected the routine, the strength of man's relationship with the world and with companies, and that, currently, companies increasingly seek to bring technology in their favor, improve the development of the activities and the management of the structure. Carr (2011, apud CORREA, 2012) argues that more and more companies need to seek the appification of their content, that is, modify their digital businesses so that they can be migrated to the form of apps. In addition, Kosner (2012) states that in the future, technology will tend to migrate to the appification of certain websites, especially those related to services, due to the greater benefits and interactivity they have.

3 METHODOLOGY

The main focus of the work is on the creation of a web app to verify the feasibility of appification of the RELPREV data collection process. In order to measure the impact of the process, a quantitative research method was chosen to verify two main aspects: raising the number of reports made by the pilots after the creation of the software and a comparison with previous years, as well as the time difference between the observation of the fact to be reported and the preparation of the report. A comparison of the result obtained by the production made by the developed software and by the FAB intranet network.

As a sample space for the research, a FAB Air Unit was used, which had the participation of about 55 pilots. For this, a test was developed with the web app available to all members of the Squadron's Crew

Board, so that it would be accessible to any of them who showed interest. In addition to the software created for the application of prevention reports, the other forms of preparation continued to be available normally, so that was an additional form in the data collection process.

4 BACKGROUND OF PREVENTION REPORTS

RELPREV is an instrument used for voluntary reporting, which aims to provide relevant information to those responsible for security management, so that they can reach the several sections of the system.

Currently, the limitation of production by digital means is due to the fact that it is made available on a site on the FAB intranet network. With this, access becomes possible, for the most part, only on specific devices that are connected to this network.

Considering the dynamism of the flight journey, due to being inside the aircraft and not having access to computers, in addition to other involvements with this activity, such as filling in reports and ground procedures during intermediate landings, it is necessary to postpone the preparation of the report in some cases. With this, it is customary for pilots to leave their reports to be made after the end of their involvement with the air activity. Sometimes, fatigue, other flight involvement or subsequent administrative activities, for example, can further delay reporting. In this way, the facts listed here can increase the time between flights and the transmission of some information that may be important for security management.

5 APPLICATION OF PREVENTION REPORTS

Taking advantage of people's dependence on mobile devices, ease of use, speed in data processing and the flow of information, this work sought the application of prevention reports. For this to be possible, a web app was developed to prepare the reports, so that they could be organized by the personal mobile devices of the airmen.

In order to create an interactive platform that would facilitate the preparation of prevention reports, some hypotheses were analyzed. The first would be to create software in the form of an app. For this, it would be necessary to hire a specialized service, in addition to dependence on support and disengagement of financial resources.

Another simpler and, therefore, applicable hypothesis, which would bring greater benefits to this initial study, would be the creation of a web app. A web app is software developed by a responsive website, that is, it adapts the page size according to the device's screen size, all with the layout of an app, with the ease of being accessed by any device that has a browser and internet connection. It is worth mentioning that, despite being hosted on a website, the web app can be inserted as a shortcut on the home screens of mobile devices as if they were really a mobile app. Furthermore, as it is a simple platform to be created, modified and which, commonly, does not present technical problems, it could be developed and managed by Elo-SIPAER.

5.1 Web app creation

To create the web app, the Firebase was used, a platform managed by Google Clouds that works as a database. In it, you can store files, process data or host servers and websites without concern for the structure.

For development, it is necessary to have a Gmail account, in which to login and create a project on the Firebase website, and specific programming settings in the computer's command prompt to create the layout. These activities are not complex and instructions can be easily found on the internet, through articles and explanatory videos.

To access the web app, just click on the generated link, which consists of the "project name" + ".web. app". In this case, the project was named by coding that only pilots know, so that external people do not have access to the generated link. Once the RELPREV option is selected, there is a redirection to a page to fill in a password, which is also known only to the Unit's pilots. After that, you can create the form.

In addition to the possibility of filling in the RELPREV, there are other tabs available for meteorological consultations, planning of flight missions, in addition to redirecting to a FAB spreadsheet with all fuel contracts in the various locations in the country. For the creation of other utilities for the web app, it was intended that there would be a routine interaction in the use of the platform, in order to make the usability of the software cultural for some specific tasks of the pilots.

6 DATA ANALYSIS

6.1 Total amount of RELPREV

As a way to quantify the adherence of pilots to the use of the web app, we compared the total number of reports made in the last ten years.

Considering that the current year is not yet closed, in order to make a more reliable comparison,

the months from January to August from 2012 to 2021 were used as a reference.

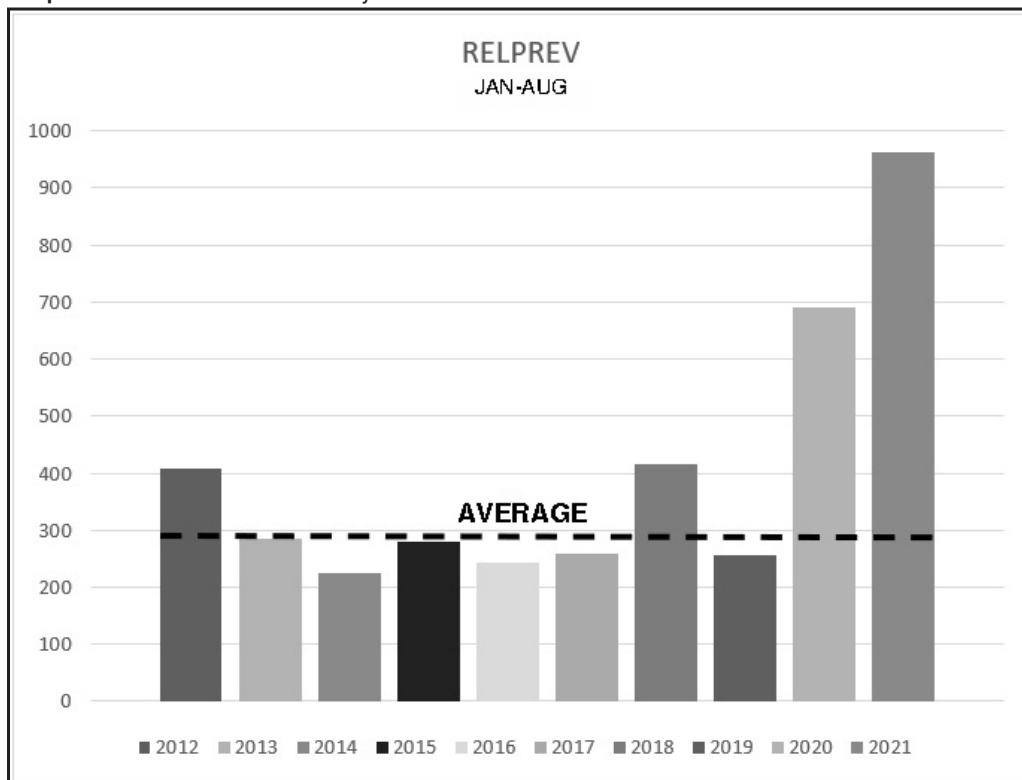
As can be seen in Table 1 and Graph 1, considering the years in which the web app was not available – 2012 to 2019 – the average number of reports created from January to August was 297. In the years 2020 and 2021, there was a considerable increase, with a clear increase since May 2020, given the creation and dissemination of the software in that month.

Table 1 – Principais eventos da primeira fase.

MONTH	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
January	2	4	1	1	3	6	14	4	3	7
February	14	14	18	18	24	11	22	18	9	55
March	39	21	13	57	28	29	40	30	15	134
April	20	42	43	39	27	48	72	41	54	214
May	95	34	27	38	38	52	82	27	114	186
June	92	37	24	45	36	31	51	6	171	157
July	71	71	35	43	41	32	68	89	228	134
August	74	63	64	39	47	51	68	42	96	77
TOTAL	407	286	225	280	244	260	417	257	690	964

Source: SGSV.

Graph 1 - RELPREV in the last ten years.



Source: SGSV.

The percentages show that the year 2020 had an increase of 168%, highlighting the creation of the website in mid-May. When observing the data presented in the year 2021, the increase is even more significant, 225%.

It is also worth mentioning that adherence to the new method of preparing the reports has become adequate, considering that in 2021 alone, 328 reports were prepared through the web app, a number that represents almost 40% of all reports prepared. This number shows that, despite having traditional methods that have been consolidated for many years in the culture of the Brazilian Air Force, the web app had good adhesion, taking into account the short time in activity.

6.2 Time to make RELPREV

Considering that it is one of the improvements that can contribute most to the improvement of the process of preventing new aeronautical occurrences, the time it takes for the information to reach the Flight Safety Officer is of fundamental importance for the initiation of mitigating actions and the prevention cycle. According to Diana et al. (2020), in addition to quality, time optimization is essential for good process management.

Thus, we made a comparison of the reports prepared by the web app and the intranet, considering the dates of preparation of the reports and the date of the event.

Considering that the data entered in the SGSV are only available from the year 2016 onwards, Table 2

illustrates the average time between the preparation of the reports obtained from that year onwards. Table 3 presents the same data illustrated in Table 2, but with the addition of information for the year 2021 and the change in the total average, as a way of visualizing the difference that this last year presented. Table 4 shows the reports prepared in 2021 in more detail, specifying, separately, the data obtained by the web app, by the intranet network, the average difference between the platforms and the total average. For statistical purposes, the RELPREV written by physical means represented less than 2% of the total amount and were considered together with the data obtained from the intranet network, as this is the method already used by the Unit.

As can be seen, the average time spent to make the prevention reports until the year 2020 was almost five days, that is, the information that could improve safety management, in these cases, took almost a week to get to the knowledge of managers in some cases, considered non-working days.

In the year 2021, the average dropped considerably, reaching 2.72 days. Analyzed separately for the year, the reports created remotely through the developed web app took about 1.23 days to be written, while the others took, on average, 3.49 days. Thus, it can be observed that the data collection process, considering the time it takes for the information to be in the system available for viewing by the flight safety manager, reduced by almost three times in the case of information processed by mobile devices.

Table 2 - Average time to prepare the reports (2016 - 2020).

2016	2017	2018	2019	2020	average
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	4,47

Fonte: SGSV.

Table 3 - Average time to prepare reports (2016 – 2021).

2016	2017	2018	2019	2020	2021	average
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	2,72	4,18

Fonte: SGSV.

Table 4 - Average of time– 2021 (web app x intranet).

intranet	web app	≠	average
3,49	1,23	2,26	2,72

Fonte: SGSV.

6.3 Comments

Based on the data obtained to quantify the applicability of the use of the created platform, it was possible to verify that the influence was positive in the data collection process, considering that there was an increase of approximately 225% in the number of reports received, when comparing the year 2021 to the average of previous years in which the software was not available as an aid.

It is not possible to confirm only by the numbers obtained, but there are strong indications that a considerable part of this increase was due to the practicality of carrying out the relevant comments at the time of the event. As the custom of carrying out the preparation of the report in future times can cause forgetfulness or procrastination, it is safe to infer that the practicality and the possibility of carrying out this task at the exact moment raised more reports from May 2020.

Regarding the prevention cycle, it begins with the observation of the fact and ends with the disclosure of the measures already adopted to mitigate the risk, after the work carried out by the Flight Safety Officer. The reduction in the time of this process is one of the greatest gains that can be considered for prevention activities, given that this reduction means that the unsafe condition was mitigated in a shorter period of time, with less exposure of pilots and aircraft to active failures or latent conditions.

As can be seen in the time analysis, the difference between the methods already available and the web app were considerably large, since, in 2021, the software created generated a reduction in time of almost three times when compared to the conventional system, being this difference of more than two days in the prevention cycle. If the comparison is made with the average time of previous years and with the web app, the difference is even greater, exceeding three days.

7 FINAL CONSIDERATIONS

Through the data obtained in the study, it was possible to observe that the application of content is beneficial for the RELPREV data collection process. This corroborates with Kosner's (2012) statement that the application of content would be a great advance for the future of technology and process improvement.

For Oliveira (2018), the use of smartphones in the work environment is of fundamental importance these days, in view of the ease of communication and carrying out activities, in addition to the various features that apps can provide.

Considering this, this work aimed to use people's "dependence" on smartphones to bring one more facility

to the user and to the management of the process. The application of the content provided the flight safety manager with more agility in the processing of information and, consequently, reduced the time of exposure to risk in several reported situations, as exposed in this work. In addition, engagement with reports increased, considering that in 2021 there was an increase of more than 200% compared to previous years. The increase in the number of reports is of great importance for the Flight Safety Officer, as these data can be used for dissemination, as a way of exchanging experiences, culminating in a greater level of attention to certain aspects, in addition to stimulating the culture organizational unit with the commitment and focus on flight safety.

Although the application of the RELPREV has proved to be adequate for the improvement of flight safety management, there are conditions that present other opportunities for improvement, which, if possible, can be applied in order to contribute even more to the prevention of aeronautical accidents. The web app created facilitated the preparation of reports by the pilots and, in addition to increasing the number of reports, it reduced the time for their preparation due to practicality. This process, however, brought a slightly higher workload for the flight safety manager, since the RELPREV launched by the web app does not go directly to the SGSV. The reports prepared by the created platform are stored on a platform external to the network, requiring the insertion of this report in the intranet network by the Flight Safety Officer. This process is fast, does not require a lot of work and the gain that comes with the increase in the amount of information reported and in the reduction of the time for preparation by the pilots compensates for this detail. Despite this, the interconnection of an app with the Brazilian Air Force's intranet network would bring an even greater improvement to the process, which stimulates future studies and works.

Currently, FAB has an app with several administrative, informative and promotional tools. If it were possible for the application to intercommunicate with the Flight Safety Management System, it would be possible to create a tab for making reports.

FAB is a reference in world aviation, contributing from its beginnings to the present day. In the area of flight safety, this importance remains, in view of the work carried out by CENIPA in investigations carried out in Brazil and in the world, in addition to its technological capacity compared to major world powers. Although flight safety management is well conducted, improvements can always be made, in order to make the process evolve, as presented in this work. Still, there are aspects that can be improved with a view to maximizing the improvements.

Thus, after presenting the improvements that the application of prevention reports can present for the management of flight safety, this work ends with the stimulus for the evolution of

the application process, so that the launches of the reports are sent directly to the Flight Safety Management System on the Brazilian Air Force intranet network.

REFERENCES

- ALMEIDA, N. M. **Comportamento do consumidor**: a influência do smartphone no processo de decisão do consumidor. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. 156f. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/23848/1/Nayane%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.
- BENITE, A. G. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho para empresas construtoras**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/publico/AndersonBenite.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.
- BESSI, P. **Fator humano na investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos**: um estudo de caso com a aeronave PR-SOM. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Aeronáuticas) – Faculdade de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Apostila do Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos**. Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, 16 abr. 2013a.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-3, que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 248, 30 dez. 2013b.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (Brasil). **Brasil está entre os cinco países com aviação civil mais segura do mundo**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/brasil-esta-entre-os-cinco-paises-com-aviacao-civil-mais-segura-do-mundo-cnt>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.
- DIANA, D. F.; RUCHINSKI, G. C.; BREMM, M.; BOZZA, T. H.; SOCZEK, T.; RIBEIRO, V. L. B. Benefícios da otimização de processos: como ganhar tempo e melhorar a produtividade. **Revista Eletrônica Conhecimento Interativo**, [s. l.], n. 1, v. 2, p. 429-446, ago. 2020.
- FERRARI, J. A. Análise dos riscos e prevenção de acidentes na gestão: uso da ferramenta “Pirâmide de Frank Bird. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 1., 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2006.
- HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: a scientific approach**. New York: McGraw-Hill, 1931.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 4. ed. Montreal: ICAO, 2018.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **The integration of human factors in research, operations and acquisitions**. Beijing, China: ICAO, 2014.
- KOSNER, A. W. **The application of everything will transform the world's 360 million web sites**, Forbes: [United State], 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/anthonykosner/2012/12/16/forecast-2013-the-application-of-everything-will-turn-the-web-into-an-app-or-verse/#e6d4ff514bd6>. Acesso em: 20 de set. de 2021.
- MADEINWEB. **Uso de aplicativos nas empresas otimiza os processos**. MadeinWeb: [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.madeinweb.com.br/uso-de-aplicativos-nas-empresas-otimiza/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.
- MARTINS, D. A.; GUIMARÃES, L. A. M.; LANGE FILHO, R.; SIQUEIRA, L. V. R. **O conceito de fatores humano na aviação**. Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

OLIVEIRA, T. S. **Dependência do smartphone**: um estudo da Nomofobia na formação de futuros gestores. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração) – Universidade Potiguar, Natal, 2018. Disponível em: https://www.unp.br/wp-content/uploads/2015/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o_ThycianeSantosOliveira-.pdf. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

REASON, J. Human Error: models and management. **British Medical Journal**, [United Kingdom], v. 320, mar. 2000.

REASON, J. **Human Error**. Cambridge University Press: [United Kingdom], 2009.

RODRIGUES, T. C.; OLIVEIRA, M. M.; FERREIRA, M. C.; SILVA, F. D. Aquisição e aspectos do uso

de *smartphones* por estudantes universitários. *In: ENCONTRO DE GESTÃO DO ALTO DO PARANAÍBA*, 4., 2016, Rio Paraíba, MG. **Anais [...]**. Rio Paraíba: UFV, 2016.

SOBREDA, S. F. **SERA – uma ferramenta para análise de classificação do erro humano em acidentes aeronáuticos**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Aeronáutica) – Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, São José dos Campos, 2011.

WK SERVIÇOS. **A importância dos aplicativos mobile para a gestão empresarial**. [Blumenau, SC], 2019. Disponível em: <https://wk.com.br/blog/a-importancia-dos-aplicativos-mobile-para-a-gestao-empresarial/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

Gestión de seguridad y plataformas digitales: appificación de los informes de prevención de la Fuerza Aérea Brasileña

Security management and digital platforms: appification of Brazilian Air Force prevention reports

Gestão de segurança e plataformas digitais: appificação dos relatórios de prevenção da Força Aérea Brasileira

Eduardo Alves de Oliveira ¹

RESUMEN

En la Fuerza Aérea Brasileña, así como en la aviación en general, la gestión de riesgos está presente en varios niveles de la organización. Existen numerosas actividades para la prevención de accidentes aeronáuticos, entre ellas se encuentran los informes de prevención (RELPREV). Estos informes son preparados por operadores que observan cualquier condición que pueda crear un riesgo para la actividad y afectar la seguridad del vuelo. Actualmente, solo se pueden realizar físicamente o mediante computadoras disponibles en Air Bases. Teniendo en cuenta la dependencia actual que las personas tienen actualmente de los dispositivos móviles, especialmente los teléfonos inteligentes, combinada con la practicidad que esta herramienta brinda para el usuario, este trabajo realizó un estudio en el proceso de recolección de datos y desarrolló una aplicación web, con el objetivo de la appificación de los informes de prevención.

Palabras clave: Seguridad de vuelo; Fuerza Aérea Brasileña; Informe de prevención; Appification.

ABSTRACT

In the Brazilian Air Force, as well as in aviation in general, risk management is present in several layers of the organization. There are numerous

activities for the prevention of aeronautical accidents, among them are the prevention reports (RELPREV). These reports are prepared by operators who observe any conditions that may generate a risk to the activity and affect flight safety. Currently, they can only be made physically or through computers made available at Air Bases. Considering the current dependence that people currently have on mobile devices, especially smartphones, combined with the practicality that this tool provides for the user, this work carried out a study in the data collection process and developed a web application, aiming at the application of prevention reports.

Keywords: Flight safety; Brazilian Air Force; Prevention reports; Appification.

RESUMO

Na Força Aérea Brasileira, assim como na aviação em geral, o gerenciamento do risco está presente em diversas camadas da organização. Existem inúmeras atividades para a prevenção de acidentes aeronáuticos, entre elas estão os relatórios de prevenção (RELPREV). Esses relatórios são confeccionados pelos operadores que observem quaisquer condições que possam gerar risco para a atividade e afetar a segurança de voo. Atualmente, eles podem ser confeccionados

I. Segundo Escuadrón del Quinto Grupo de Aviación (2º/5º GAv) – Parnamirim/RN – Brasil. Graduado en Ciencias Aeronáuticas pela Academia de la Fuerza Aérea (AFA). Email: eduardoao@fab.mil.br

Recibido: 17/11/21

Aceptado: 02/12/21

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

somente por meio físico ou por computadores disponibilizados nas Bases Aéreas. Considerada a atual dependência que as pessoas atualmente possuem dos dispositivos móveis, em especial dos *smartphones*, aliada à praticidade que essa ferramenta proporciona para o usuário, este trabalho apresenta um estudo do processo de coleta dos dados e desenvolvimento de um *web* aplicativo, com vistas à *appificação* dos relatórios de prevenção.

Palavras-chave: Segurança de voo; Força Aérea Brasileira; Relatório de Prevenção; *Appificação*.

1 INTRODUCCIÓN

La actividad aérea trae consigo la complejidad de envolver, directa e indirectamente la vida de miles de personas, y torna de extrema importancia el desarrollo de mecanismos eficientes al mantenimiento de la seguridad en un nivel adecuado y a la mitigación de posibles condiciones latentes que puedan generar riesgos a la operación.

El error humano está presente en la mayoría de los incidentes aeronáuticos. Al analizar y realizar una investigación profundizada, se observa que no es derivado de la aleatoriedad, son, en la mayoría de los casos previsible y repetidos (SOBREDA, 2011). Una característica a ser considerada de los seres humanos es que situaciones similares generan errores parecidos, aunque reproducidos por individuos diferentes (REASON, 2009). Ante eso, se resalta la importancia de investigar los incidentes envueltos en la actividad aérea e identificar las condiciones y procedimientos que pueden ser modificados o mejorados, con vistas a un perfeccionamiento en el proceso y consecuente mitigación del peligro a la no repetición del error.

1.1 Contextualización

En las unidades de la Fuerza Aérea Brasileña que poseen aeronaves o que son responsables por realizar servicios de mantenimiento, hay un sector responsable por la gestión de seguridad de vuelo. Denominada Sección de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (SIPAA), esta actúa en la investigación de los incidentes aeronáuticos y en la prevención de nuevos accidentes. En la parte preventiva, es realizado un acompañamiento de los informes de prevención (RELPREV) de los pilotos, además de la promoción de actividades educativas y recreativas, diseminando la cultura organizacional con enfoque en la mentalidad de seguridad de vuelo.

RELPREV es un relato hecho por los propios pilotos, mecánicos o cualquier persona que esté relacionada a la actividad aérea para registro de posibles condiciones inseguras o de relatos de experiencias vivenciadas.

1.2 *Appificación* de contenido

En la actualidad, se vive una constante evolución tecnológica, sobremanera cuando utilizamos como referencia los dispositivos conectados a internet y/o que poseen capacidad para utilización de aplicaciones. Con eso, la utilización de dispositivos móviles, los *smartphones*, es ampliamente aceptada por la gran mayoría de las personas. La practicidad de poder realizar innumerables tareas con pocos clics trajo una dependencia considerable a la población. Raramente nos deparamos con alguna persona que no tenga un dispositivo móvil o, incluso, que no lleve su *smartphone* a todos los sitios consigo (RODRIGUES, et al, 2017).

El grupo Made in web (2018) cita que, así como la vida de las personas, la tecnología influye en el desempeño administrativo y operacional de una empresa. La facilidad y el dinamismo ofrecidos por los dispositivos móviles traen mayor practicidad y agilidad a la comunicación y gestión empresarial, contribuyendo para mejores resultados.

Según la WK Servicios (2019), una de las mayores ventajas que las aplicaciones proporcionan es la movilidad. Como consecuencia, una buena utilización de la *appificación* de contenido en la gestión de la organización puede traer mejores frutos a la empresa.

Es posible considerar, por lo tanto, que la *appificación*, o sea, la migración de plataformas digitales al formato de aplicaciones, puede ser benéfica a la gestión de la institución, consideradas las características específicas de cada sector empresarial.

1.3 Problemática y objetivos

Todas las informaciones contenidas en los informes de prevención enviados a la SIPAA son analizadas y procesadas para el gerenciamiento de riesgo. Cuanto antes la información llega al Oficial de Seguridad de Vuelo (OSV) de la Unidad Aérea, más rápido los Elementos Acreditados en Prevención (EC-PREV) pueden actuar de manera a prevenir alguna condición insegura. Cuando se posterga el lanzamiento, hay la posibilidad de olvidos parciales, con consecuente pérdida en la riqueza de detalles, lo que puede, todavía, generar un olvido total y la pérdida de informaciones importantes que puedan ser benéficas a la mejoría de los procesos.

Con el intuito de verificar la accesibilidad a la plataforma para los lanzamientos de los informes de prevención e implantar mejoras en el proceso de recopilación de datos, es presentada la siguiente cuestión: ¿es viable la aplicación de los informes de prevención como forma de auxilio a la gestión de seguridad de vuelo en la FAB?

Considerando lo que ha sido dicho, el presente trabajo objetiva promover la investigación y el desarrollo de un prototipo para la confección de los RELPREV y, como objetivos específicos, cuantificar el número de informes por medio del prototipo creado; analizar el tiempo entre la observación de los hechos y la confección en las plataformas disponibles.

1.4 Justificativa

Actualmente, para confeccionar un RELPREV, es necesario acceder a la red *intranet* de la Fuerza Aérea Brasileña, llamada *intraer*, que solo está disponible en determinados ordenadores de las Bases Aéreas. Algunas variables, como aterrizajes fuera de los locales de origen, participaciones subsecuentes a la actividad aérea y, incluso, fatiga, pueden hacer con que el observador relate la información en momentos posteriores, lo que contribuye a posibles olvidos. Con esto en mente, las barreras para el acceso al RELPREV y la posibilidad de olvidos al tener que postergar el relato pueden contribuir negativamente para el gerenciamiento de la seguridad de vuelo por no traer al conocimiento de los gestores las fallas y las condiciones latentes que podrían ser trabajadas para mitigar el riesgo.

La alta dependencia que el ser humano posee de dispositivos móviles y la evolución tecnológica permitieron el desarrollo de plataformas que facilitan la gestión de procesos. De esa manera, la utilización de aplicaciones se convierte en una de las mejores opciones, como *software* para el relacionamiento entre el operador y el gestor de las informaciones debido a sus herramientas disponibles, interface, facilidad de acceso, rapidez en la tramitación de las informaciones, entre otras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

La motivación y la cultura diseminadas en determinado local pueden ser impactadas e influenciar el resultado final, caso las actividades sean desarrolladas de manera insegura. Así, es necesario mantener elevado el nivel de seguridad y confiabilidad en el ambiente de trabajo. El incidente de un accidente de trabajo puede interferir en la motivación, en la confianza, en la unión del grupo y, consecuentemente, impactar de forma

negativa la productividad. Para que eso no ocurra, se debe mitigar el máximo posible la probabilidad de incidentes y crear una cultura de seguridad fuerte y duradera, en la cual los trabajadores, de manera natural, se sientan seguros para ejercer sus actividades. (BENITE, 2004).

2.1 Gestión de la Seguridad Operacional en la FAB

De acuerdo con la ICAO (2018), la gestión de seguridad de vuelo busca disminuir, al máximo, los riesgos inherentes a la actividad aérea antes que resulten en accidentes aeronáuticos.

Así como en la aviación civil, en la aviación militar, más específicamente en la FAB, hay legislaciones específicas, entre las más relevantes están el MCA 3-3 (Manual de prevención del SIPAER) y la NSCA 3-3 (Gestión da seguridad de vuelo en la aviación brasileña). De modo a balizar y estandarizar las actividades de prevención, esos manuales poseen una gama de actividades, instrucciones y estandarizaciones que son aplicadas por los Elo-SIPAER. Entre ellas, las más conocidas y aplicadas por los Oficiales de Seguridad de Vuelo de las Unidades Aéreas de la FAB son los informes o relatos de prevención (RELPREV), las inspecciones de seguridad de vuelo (VSV), el método SIPAER de gerenciamiento de riesgo (MSGR), el programa de prevención de accidentes aeronáuticos (PPAA), además de las instrucciones para actividades educativas y promocionales.

2.2 Los factores: Humano, Operacional y Material

Con décadas de experiencia en el área da seguridad de vuelo, hoy, el Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) tiene como base la filosofía SIPAER el trinomio: “el Hombre, el Medio y la Máquina”. Con ello, las investigaciones y las actividades de prevención de accidentes se utilizan de esos pilares para direccionar sus actividades.

Para la *Federal Aviation Administration* (FAA), la pesquisa del ser humano es un esfuerzo multidisciplinar para generar y reunir informaciones sobre las capacidades y limitaciones humanas. Utilizar esas informaciones para producir seguridad y conforto mejora la performance efectiva humana. (ICAO, 2014). Aún, cita a ICAO (2003, apud MARTINS et al., 2006), según la cual, direcciona nuestras atenciones a los factores relacionados al ser humanos puede mejorar la eficiencia, la eficacia, la seguridad y la productividad en el sector aeronáutico y, consecuentemente controlar los costes, visando la disminución de incidentes.

En general, datos estadísticos revelan que, en la gran mayoría de los accidentes aéreos con aeronaves de gran porte, el error humano está presente como factor contribuyente (MARQUES, 2004, apud MARTINS et al., 2006). Además, según el CENIPA, entre 2004 y 2013 el factor humano u operacional estuvo presente en aproximadamente 95% de los incidentes. Paoli et al (2007, apud BESSI, 2018) cita que, en más de 70% de los casos, los orígenes de los incidentes aeronáuticos están relacionados a ese mismo factor. Esos datos muestran la importancia que debe ser dada a esa área del gerenciamiento de seguridad en la aviación para la disminución del índice de incidentes.

La posibilidad del error humano puede advenir de una infinidad de variables, desde una interpretación errónea de un determinado procedimiento, fatiga, hasta factores psicológicos vinculados a problemas externos. Según Helmreich (1998), mencionado por Martins et al. (2006), siempre que los seres humanos operen sistemas de determinada complejidad, los errores y desvíos de procedimientos irán ocurrir y, dadas las variables mencionadas, además de las sobrecargas, estreses, entre otros, la probabilidad de error aumenta proporcionalmente la complejidad de la actividad.

Al referenciar el error humano, se abre un abanico con una amplia gama, lo que convertiría en improbable la posibilidad de delimitar y llegar a un mismo resultado para todas las situaciones. En esa área, la ICAO (2003), resalta que son abordados tanto aspectos comportamentales, como de *performance* y evaluativos, desde la evaluación del juicio humano para la tomada de decisiones, interpretación de situaciones, hasta la interacción del hombre con otros individuos, considerado, todavía, el relacionamiento del hombre con la máquina.

Hay, también, diversas teorías que son utilizadas como balizadoras para la prevención y gestión de la seguridad de vuelo. Las teorías de Heinrich y Frank Bird señalan que el acontecimiento de accidentes graves suele ser precedido de diversos otros incidentes de pequeño porte o casi accidentes (HEINRICH, 1931), (FERRARI, 2006). Ya la teoría de queso suizo, desarrollada por James Reason, defiende la idea de que un accidente camina por varias brechas existentes en las diversas capas de un sistema, similar a un queso suizo. Otro modelo muy conocido en la aviación es el modelo SHELL, creado por Edwards en 1972 y modificado posteriormente por Hawkins en 1975. En ese modelo, el ser humano es representado como componente central que se relaciona con los demás componentes - *software*, *hardware*, *environment* y *liveware* - (ICAO, 2018). Además, para que ocurra un incidente, hay una

falla en la interacción del hombre con algunos de los componentes del sistema (CENIPA, 2020). Como ya fue destacado, los incidentes graves, en su gran mayoría, son precedidos de casi accidentes u otros incidentes de menor proporción. Eso subraya la importancia del conocimiento de estos últimos para que sean evitados riesgos de mayores proporciones.

2.3 Appificación de contenido

En la actualidad, hay una gran dependencia del ser humano con un *smartphone*, que se convirtió en un accesorio indispensable a su rutina y que suele ser llevado junto por donde va. La dependencia de ese dispositivo se da en gran parte, por la facilidad y movilidad que el aparato genera, además del fácil acceso a cualquier información o comunicación con otras personas de manera instantánea.

Almeida (2016) destaca que la tecnología está afectando directamente la rutina, la fuerza de relación del hombre con el mundo y con las empresas y, que, actualmente, las empresas buscan, cada vez más, traer tecnología a su favor, mejorar el desarrollo de sus actividades y el gerenciamiento de su estructura. Carr (2011, apud CORREA, 2012) defiende que, cada vez más, las empresas necesitan buscar la appificación de sus contenidos, o sea, modificar sus negocios digitales de manera que ellos puedan ser migrados a la forma de aplicaciones. Además, Kosner (2012) afirma que, en el futuro, la tecnología tenderá a migrar a la appificación de determinados websites, en especial a aquellos relacionados a servicios, debido a los mayores beneficios y a la interactividad que poseen.

3 METODOLOGÍA

El enfoque principal del trabajo está en la creación de un *web app* para verificar la viabilidad de la appificación del proceso de recopilación de datos de los RELPREV. Para mensurar el impacto del proceso, se optó por el método cuantitativo de investigación para la verificación de dos vertientes principales: levantar la cantidad de informes confeccionados por los pilotos tras la creación del *software* y un comparativo con los años anteriores, así como la diferencia de tiempo entre la observación del hecho a ser relatado y la confección del informe. Un comparativo del resultado obtenido por la confección hecha por el *software* desarrollado y por la red *intranet* de la FAB.

Como espacio de muestreo para la investigación, fue utilizada una Unidad Aérea de la FAB, y que contó con la participación de aproximadamente 55 pilotos. Para ello, fue elaborado un test con el *web app* disponible a todos los integrantes de la Plantilla de Tripulantes del Escuadrón, de modo que estuviera accesible a cualquier uno de ellos que demostrara interés. Además del *software* creado para la aplicación de los informes de prevención, las otras formas de confección siguieron disponibles normalmente, siendo aquella una forma adicional en el proceso de recopilación de datos.

4 CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS INFORMES DE PREVENCIÓN

REI RELPREV es un instrumento utilizado para el reporte voluntario, que visa transmitir informaciones relevantes a los responsables por el gerenciamiento de seguridad, de modo que ellos puedan alcanzar las diversas camadas del sistema.

Actualmente, la limitación de la confección a través del medio digital ocurre por el hecho del mismo estar disponible en un sitio de la red *intranet* de la FAB. Con ello, el acceso se hace posible, en su mayoría, solo en dispositivos específicos que están conectados a esa red.

Considerado el dinamismo de la jornada de vuelo, por estar dentro de la aeronave y no tener acceso a ordenadores, además de otras implicaciones con esa actividad, como rellenar informes y procedimientos de suelo durante aterrizajes intermediarias. Se hace necesario postergar la confección del informe en algunos casos. Con eso, los pilotos suelen dejar para hacer sus relatos en momentos posteriores al término del involucramiento con la actividad aérea. Algunas veces, el cansancio, otros involucramientos con vuelo o actividades administrativas subsecuentes, por ejemplo, pueden postergar todavía más la confección de los informes. De esa manera, los hechos aquí señalados pueden aumentar el tiempo entre los vuelos y la transmisión de alguna información que pueda ser importante al gerenciamiento de la seguridad.

5 APLICACIÓN DE LOS INFORMES DE PREVENCIÓN

Aprovechando la dependencia que las personas poseen de los dispositivos móviles, la facilidad de utilización, la rapidez en el procesamiento de datos y la fluidez de las informaciones, este trabajo buscó la aplicación de los informes de prevención. Para que eso fuera posible, fue desarrollado un *web app* para la confección de los relatos, de modo que estos pudieran ser ordenados por dispositivos móviles personales de los aeronavegantes.

Para la creación de una plataforma interactiva que facilitara la confección de los informes de prevención, fueron analizadas algunas hipótesis. La primera sería la creación de un *software* en formato de aplicación. Para ello, sería necesaria la contratación de servicio especializado, además de dependencia de soporte y desprendimiento de recursos financieros.

Otra hipótesis más simple y, por lo tanto, aplicable, que traería mayores beneficios para esa investigación inicial, sería la creación de un *web app*. Un *web app* es un *software* desarrollado por un sitio responsivo, o sea, que adapta el tamaño de la página de acuerdo con el tamaño de la pantalla del dispositivo, todo ello con el layout de una aplicación, con la facilidad de poder ser accedido por cualquier dispositivo que posea un navegador y conexión de internet. Vale señalar que, a pesar de ser hospedado en un sitio, el *web app* puede ser insertado como un atajo en las pantallas iniciales de los dispositivos móviles como si fueran realmente una aplicación *mobile*. Además, por ser una plataforma sencilla de ser creada, modificada y que, comúnmente, no presenta problemas técnicos, podría ser desarrollada y gerenciada por el Elo-SIPAER.

5.1 Creación del *web app*

Para la creación del *web app*, fue utilizado el *Firebase*, plataforma de *Google Clouds* que funciona como un banco de datos. En ella, es posible almacenar archivos, procesar datos u hospedar servidores y sitios sin la preocupación con la estructura.

Para el desarrollo, es necesario poseer una cuenta en *Gmail*, en que sea realizado el *login* y la creación de un proyecto en el sitio del *Firebase*, y configuraciones específicas de programación *prompt* de comando del ordenador para creación del *layout*. Esas actividades no son complejas y pueden fácilmente ser encontradas instrucciones en *internet*, a través de artículos y videos explicativos.

Para acceder al *web app*, basta clicar en el enlace generado, que es compuesto por el “nombre del proyecto” + “*web app*”. En el caso, el proyecto fue nombrado por codificación que solo los pilotos conocen, para que personas externas no tengan acceso al enlace generado. Seleccionada la opción RELPREV, hay el redireccionamiento a una página para que se rellene la contraseña, que también es de conocimiento solamente de los pilotos de la Unidad. Desde entonces, es posible la confección del informe.

Además de la posibilidad de rellenar el RELPREV, hay otras pestañas disponibles para consultas meteorológicas, planeamiento de misiones de vuelo, además del redireccionamiento a una plantilla de la FAB con todos los contratos de combustible de las diversas localidades del país. Para la creación de otras utilidades para el *web app*, hubo la intención que hubiera una interacción rutinera en la utilización de la plataforma, de manera a hacerse cultural la usabilidad del *software* para algunos que hacen específicos de los pilotos.

6 ANÁLISIS DE DATOS

6.1 Cantidad total de RELPREV

Como forma de cuantificar la adhesión de los pilotos en la utilización del *web app*, fue realizado un comparativo de la cantidad total de los relatos confeccionados en los últimos diez años.

Considerando que el año en curso todavía no está terminado, para realizar un comparativo de manera

más fidedigna, fueron utilizados como referencia los meses de enero a agosto de 2012 a 2021.

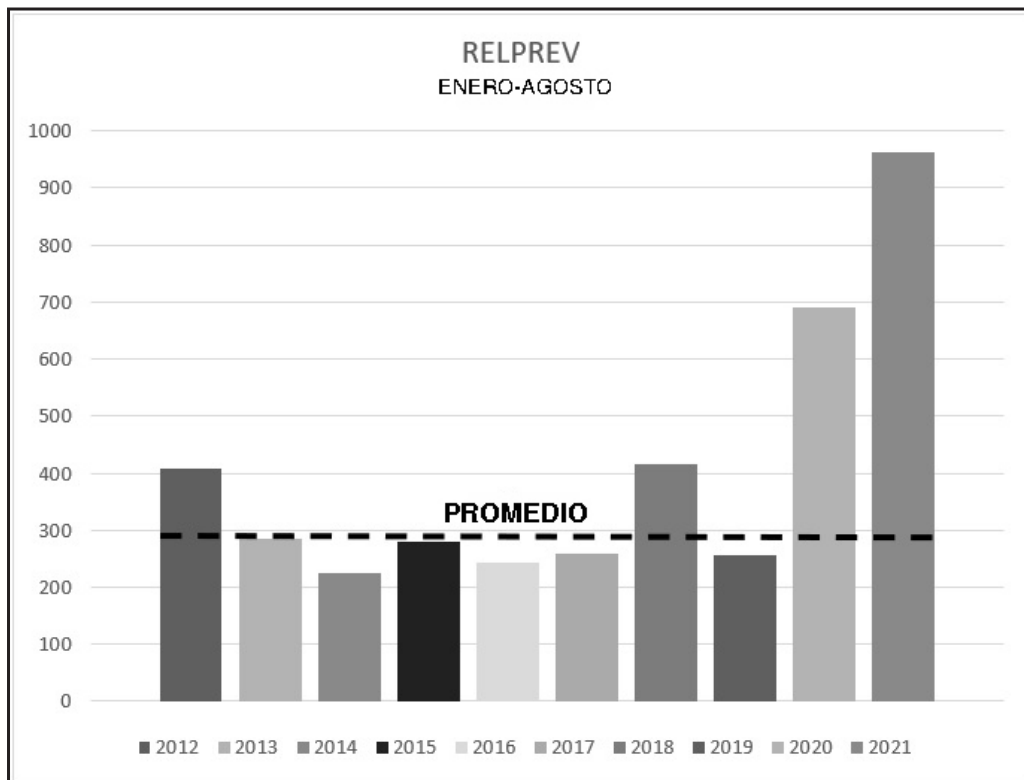
Como se puede verificar en la Tabla 1 y en el Gráfico 1, observados los años en que no había el *web app* disponible — 2012 a 2019 —, el promedio de informes creados de enero a agosto fue de 297. En los años de 2020 y 2021, hubo un aumento considerable, y es nítido el incremento desde el mes de mayo de 2020, dada la creación y la divulgación del *software* en ese mes.

Tabla 1 – Principales eventos de la primera fase.

MES	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	2	4	1	1	3	6	14	4	3	7
Febrero	14	14	18	18	24	11	22	18	9	55
Marzo	39	21	13	57	28	29	40	30	15	134
Abril	20	42	43	39	27	48	72	41	54	214
Mayo	95	34	27	38	38	52	82	27	114	186
Junio	92	37	24	45	36	31	51	6	171	157
Julio	71	71	35	43	41	32	68	89	228	134
Agosto	74	63	64	39	47	51	68	42	96	77
TOTAL	407	286	225	280	244	260	417	257	690	964

Fuente: SGSV.

Gráfico 1 - RELPREV en los últimos diez años.



Fuente: SGSV.

Analizados los porcentajes, el año de 2020 presentó un aumento del 168%, resaltada la creación del sitio en meados del mes de mayo. Al observar los datos presentados en el año de 2021, el aumento se hace todavía más significativo, visto que el incremento fue del 225%.

Aún vale resaltar que la adhesión al nuevo método de confección de los informes se hizo adecuada, dado que solamente en el año de 2021, fueron confeccionados 328 informes a través del web app, número que representa casi un 40% de la totalidad de los informes confeccionados. Ese número demuestra que, a pesar de poseer métodos tradicionales y ya consolidados hay muchos años en la cultura de la Fuerza Aérea Brasileña, el web app obtuvo buena adhesión, llevando en cuenta el pequeño espacio de tiempo en actividad.

6.2 Tiempo para la confección de los RELPREV

Se considera una de las mejorías que más puede contribuir para el perfeccionamiento del proceso de prevención de nuevos incidentes aeronáuticos, el tiempo que la información tarda en llegar al Oficial de Seguridad de Vuelo es de fundamental importancia para el inicio de las acciones mitigadoras y del ciclo de prevención. De acuerdo con Diana et al. (2020), además de la cualidad, la optimización del tiempo es fundamental para una buena gestión de los procesos.

Con ello, fue hecho un comparativo de los informes confeccionados por *web app* y por la *intranet*, consideradas las fechas de confección de los informes y la fecha del evento.

Se considera que los datos inseridos en el SGSV están disponibles solamente a partir del año de 2016, la

Tabla 2 ilustra la media de tiempo entre la confección de los informes obtenidos a partir de ese año. La Tabla 3 presenta los mismos datos ilustrados en la Tabla 2, pero con el incremento de las informaciones del año de 2021 y el cambio en la media general, como forma de visualizar la diferencia que este último año presentó. Ya la Tabla 4 señala los informes confeccionados en el año de 2021 de manera más detallada, especificando, de forma separada, los datos obtenidos por el *web app*, por la red *intranet*, la diferencia de media entre las plataformas y la media general. Para efectos estadísticos, los RELPREV redactados por medio físico representaron menos del 2% de la cantidad total y fueron considerados juntamente con los datos obtenidos por la red *intranet* por ser el método ya utilizado por la Unidad.

Como puede ser observado, la media de tiempo gasta para hacer los informes de prevención hasta el año de 2020 fue de casi cinco días, o sea, las informaciones que podrían mejorar la gestión de la seguridad, en esos casos, tardaron casi una semana para llegar al conocimiento de los gestores en algunos casos, considerando los días no laborables.

En el año de 2021, el promedio bajó considerablemente, llegando a 2,72 días. Analizado separadamente el año, los informes confeccionados de manera remota a través del *web app* desarrollado tardaron aproximadamente 1,23 día para redactar, mientras los demás tardaron, en media, 3,49 días. Con eso, se observa que el proceso de recopilación de datos, considerado el tiempo que la información tarde para estar en el sistema disponible para visualización del gestor de seguridad de vuelo, redujo en casi tres veces en el caso de las informaciones tramitadas por dispositivos móviles.

Tabla 2 - Media de tiempo para confección de los informes (2016 – 2020).

2016	2017	2018	2019	2020	media
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	4,47

Fuente: SGSV.

Tabla 3 - Media de tiempo para confección de los informes (2016 – 2021).

2016	2017	2018	2019	2020	2021	media
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	2,72	4,18

Fuente: SGSV.

Tabla 4 - Media de tiempo – 2021 (*web app* x *intranet*).

<i>intranet</i>	<i>web app</i>	≠	media
3,49	1,23	2,26	2,72

Fuente: SGSV.

6.3 Comentarios

Con base en los datos obtenidos para cuantificar la aplicabilidad del uso de la plataforma creada, se puede verificar que la influencia fue positiva en el proceso de recopilación de datos, dado que hubo un aumento de aproximadamente 225% en la cantidad de relatos recibidos, cuando comparado el año de 2021 a la media de los años anteriores en que no había el *software* disponible como auxilio.

No es posible confirmar solamente por los números obtenidos, pero hay fuertes indicios de que una parte considerable de ese aumento se dio por la practicidad de la realización de los comentarios pertinentes ya en el momento del ocurrido. Como la costumbre de realizar la confección del informe en tiempos futuros puede ocasionar olvidos o procrastinaciones, es seguro inferir que la practicidad y la posibilidad de realizar esa tarea en el momento exacto recaudaron más reportes a partir de mayo de 2020.

A respeto del ciclo de prevención, se inicia en la observación del hecho y es concluido en la divulgación de las medidas ya adoptadas para mitigar el riesgo, tras el trabajo realizado por el Oficial de Seguridad de Vuelo. La disminución del tiempo de ese proceso es una de las mayores ganancias que puede ser considerada para las actividades de prevención, visando que esa reducción significa que la condición insegura fue mitigada en un espacio de tiempo menor, con menor exposición de pilotos y aeronaves a las fallas activas o condiciones latentes.

Como puede ser observada en el análisis de tiempo, la diferencia entre los métodos ya disponibles y el *web app* fueron considerablemente grandes, visto que, en 2021 el *software* creado generó una reducción en el tiempo de casi tres veces, si comparado al sistema convencional, y esa diferencia fue de más de dos días en el ciclo de prevención. Si la comparación es hecha con la media de tiempo de los años anteriores y con el *web app*, la diferencia queda aún más grande, pasando de tres días.

7 CONSIDERACIONES FINALES

Por medio de los datos obtenidos en la investigación, fue posible observar que la aplicación del contenido es benéfica para el proceso de la recopilación de datos de los RELPREV. Eso corrobora con la afirmación de Kosner (2012), de que la aplicación del contenido sería un gran avance para el futuro de la tecnología y la mejoría de procesos.

Para Oliveira (2018), la utilización de los *smartphones* en el ambiente de trabajo es de fundamental importancia en los días de hoy, con vistas a la facilidad de comunicación y realización de las actividades, además de diversas funcionalidades que las aplicaciones pueden proporcionar.

Considerado ello, este trabajo visó utilizar la “dependencia” de las personas a los *smartphones* al traer una facilidad más al usuario y a la gestión del proceso. La aplicación del contenido proporcionó al gestor de seguridad de vuelo más agilidad en la tramitación de las informaciones y, consecuentemente, redujo el tiempo de exposición al riesgo en diversas situaciones relacionadas, según expuesto en este trabajo. Además, el compromiso con los reportes aumentó, al considerar que, en el año de 2021 hubo un aumento de más de 200% si comparado a los años anteriores. El aumento en la cantidad de los relatos es de gran importancia para el Oficial de Seguridad de Vuelo, pues esos datos pueden ser utilizados para divulgación, como forma de intercambio de experiencias, culminando en un mayor nivel de atención a determinados aspectos, además de estimular la cultura organizacional de la Unidad con el comprometimiento y enfoque en la seguridad de vuelo.

Apesar de la aplicación de los RELPREV haberse mostrado adecuada al perfeccionamiento de la gestión de la seguridad de vuelo, hay condiciones que presentan otras oportunidades de mejoras, y pueden, si posible, aplicarse de forma a contribuir todavía más para la prevención de accidentes aeronáuticos. El *web app* creado facilitó la confección de los informes por parte de pilotos y, además de aumentar la cantidad de reportes, disminuyó el tiempo para su confección por la practicidad. Ese proceso, sin embargo, trajo una carga de trabajo un poco más grande al gestor de seguridad de vuelo, visto que los RELPREV lanzados por el *web app* no van directamente al SGSV. Los informes confeccionados por la plataforma creada quedan almacenados en una plataforma externa a la red, y es necesaria la inserción de ese informe en la red *intranet* por el Oficial de Seguridad de Vuelo. Ese proceso es rápido, no demanda mucho trabajo y la ganancia que se tiene con el aumento en la cantidad de informaciones relacionadas y en la reducción del tiempo para la confección por parte de los pilotos compensa ese detalle. A pesar de ello, la interconexión de una aplicación con la red *intranet* de la Fuerza Aérea Brasileña traería una mejora todavía mayor para el proceso, lo que estimula las próximas investigaciones y trabajos.

Actualmente, la FAB posee una aplicación con diversas herramientas administrativas, informáticas y promocionales. Caso fuera posible la intercomunicación de la aplicación con el Sistema de Gerenciamiento de Seguridad de Vuelo, sería posible la creación de una pestaña para la confección de los reportes.

La FAB constituye una referencia en la aviación mundial, contribuyendo desde sus primordios hasta los días de hoy. En el área de la seguridad de vuelo, ese destaque se mantiene, dado que el trabajo realizado por CENIPA en las investigaciones efectuadas en Brasil y en el mundo, además de su capacidad tecnológica se compara a de las grandes potencias mundiales. A pesar de la gestión de la seguridad de vuelo ser bien conducida, mejorías pueden

siempre ser realizadas, de modo a hacer evolucionar el proceso, como fue presentado es este trabajo. Sin embargo, hay aspectos que pueden ser perfeccionados con vistas a la maximización de las mejoras.

De ese modo, tras presentar las mejoras que la aplicación de los informes de prevención pueden

ofrecer al gerenciamiento de la seguridad de vuelo, este trabajo es finalizado con el estímulo a la evolución en el proceso de aplicación, de manera que los lanzamientos de los informes sean enviados directamente al Sistema de Gerenciamiento de Seguridad de Vuelo en la red intranet de la Fuerza Aérea Brasileña.

REFERENCIAS

ALMEIDA, N. M. **Comportamento do**

consumidor: a influência do smartphone no processo de decisão do consumidor. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. 156f. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/23848/1/Nayane%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

BENITE, A. G. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho para empresas construtoras**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/publico/AndersonBenite.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

BESSI, P. **Fator humano na investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos**: um estudo de caso com a aeronave PR-SOM. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Aeronáuticas) – Faculdade de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Apostila do Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos**. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, 16 abr. 2013a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-3, que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 248, 30 dez. 2013b.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (Brasil). **Brasil está entre os cinco países com aviação civil mais segura do mundo**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/brasil-esta-entre-os-cinco-paises-com-aviacao-civil-mais-segura-do-mundo-cnt>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

DIANA, D. F.; RUCHINSKI, G. C.; BREMM, M.; BOZZA, T. H.; SOCZEK, T.; RIBEIRO, V. L. B. Benefícios da otimização de processos: como ganhar tempo e melhorar a produtividade. **Revista Eletrônica Conhecimento Interativo**, [s. l.], n. 1, v. 2, p. 429-446, ago. 2020.

FERRARI, J. A. Análise dos riscos e prevenção de acidentes na gestão: uso da ferramenta “Pirâmide de Frank Bird. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 1., 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2006.

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

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 4. ed. Montreal: ICAO, 2018.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **The integration of human factors in research, operations and acquisitions**. Beijing, China: ICAO, 2014.

KOSNER, A. W. **The application of everything will transform the world's 360 million web sites**, Forbes: [United State], 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/anthonykosner/2012/12/16/forecast-2013-the-application-of-everything-will-turn-the-web-into-an-app-or-verse/#e6d4ff514bd6>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

MADEINWEB. **Uso de aplicativos nas empresas otimiza os processos**. MadeinWeb: [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.madeinweb.com.br/uso-de-aplicativos-nas-empresas-otimiza/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

MARTINS, D. A.; GUIMARÃES, L. A. M.; LANGE FILHO, R.; SIQUEIRA, L. V. R. **O conceito de fatores humano na aviação**. Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

OLIVEIRA, T. S. **Dependência do smartphone**: um estudo da Nomofobia na formação de futuros gestores. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração) – Universidade Potiguar, Natal, 2018. Disponível em: https://www.unp.br/wp-content/uploads/2015/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o_ThycianeSantosOliveira-.pdf. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

REASON, J. Human Error: models and management. **British Medical Journal**, [United Kingdom], v. 320, mar. 2000.

REASON, J. **Human Error**. Cambridge University Press: [United Kingdom], 2009.

RODRIGUES, T. C.; OLIVEIRA, M. M.; FERREIRA, M. C.; SILVA, F. D. Aquisição e aspectos do uso

de *smartphones* por estudantes universitários. *In*: ENCONTRO DE GESTÃO DO ALTO DO PARANAÍBA, 4., 2016, Rio Paraíba, MG. **Anais [...]**. Rio Paraíba: UFV, 2016.

SOBREDA, S. F. **SERA – uma ferramenta para análise de classificação do erro humano em acidentes aeronáuticos**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Aeronáutica) – Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, São José dos Campos, 2011.

WK SERVIÇOS. **A importância dos aplicativos mobile para a gestão empresarial**. [Blumenau, SC], 2019. Disponível em: <https://wk.com.br/blog/a-importancia-dos-aplicativos-mobile-para-a-gestao-empresarial/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO

A Revista da Universidade da Força Aérea é uma publicação científica de periodicidade semestral que tem por finalidade publicar as contribuições sobre Estudos de Defesa, com ênfase em Poder Aeroespacial, bem como temas relevantes para o Comando da Aeronáutica. O processo de submissão é por fluxo contínuo e as normas podem ser acessadas no seguinte endereço eletrônico:

https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/documentos/Norma_para_publicacao.pdf

GUIDELINES FOR SUBMISSION

The Journal of the Air Force University is a scientific biannually publication which aims to publish contributions on defense studies, with an emphasis on Aerospace Power as well as relevant topics to the Air Force Command. The submission process is a continuous flow and the rules can be accessed at the following address:

https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/documentos/Rules_for_publishing.pdf

ORIENTACIONES PARA SOMETIMIENTO

La Revista da Universidade da Força Aérea es una publicación científica de periodicidad semestral que tiene como objetivo publicar las contribuciones sobre Estudios de Defensa, con énfasis en Poder Aeroespacial y cuestiones relacionadas al Comando da Aeronáutica. El proceso de sometimiento es por flujo contínuo y las normas pueden ser accesadas en el siguiente sitio:

https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/documentos/Normas_para_publicacion.pdf



Portão da Guarda da UNIFA/Guard Gate of UNIFA/Porton de la Guardia de la UNIFA.

**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA (UNIFA)
PRÓ-REITORIA DE APOIO À PESQUISA E AO ENSINO (PROAPE)
COORDENADORIA DA EDITORA DA UNIFA (ED-UNIFA)**

Av. Marechal Fontenelle, 1000 - Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro - RJ

CEP 21740-000

Telefone/Telephone number/Teléfono: +055 21 21572753

Site/Website/Sitio Web: <https://revistaeletronica.fab.mil.br/>

E-mail/E-mail/Email: revistadaunifa@gmail.com



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA



ED - UNIFA