

Competencias del piloto de caza de la Fuerza Aérea Brasileña para operar sistemas de Guerra Electrónica de la aeronave Gripen-NG: una visión prospectiva

Competencies of the Brazilian Air Force fighter pilot to operate Electronic Warfare systems of the Gripen-NG aircraft: a prospective view

Competências do piloto de caça da FAB para operar sistemas de Guerra Eletrônica da aeronave Gripen-NG, uma visão prospectiva

Felipe Luis de Oliveira Vilela¹

RESUMEN

Este trabajo se destina a analizar en qué medida el Curso Doctrinario de Guerra Electrónica (CDGE), impartido por el Grupo de Instrucción Táctica Especializada (GITE), desarrolla las habilidades requeridas para pilotos de caza de la FAB (Fuerza Aérea Brasileña) para operar el sistema de Búsqueda por Infrarrojo y Rastreo (en inglés *Infrared Search and Track* (IRST) de la aeronave Gripen-NG. Se identificaron, por medio de investigación documental del contenido didáctico del CDGE, las competencias desarrolladas en dicho curso. Las competencias necesarias para operar el sistema (IRST) fueron caracterizadas por medio de la aplicación del Método Delphi. La investigación y el análisis fueron delineados utilizando la fundamentación teórica presentada por Carbone et al. (2009) sobre gestión por competencias y el preconizado por Sacristán (2013), Perrenoud (1999) y otros autores que abordan competencias en la enseñanza. Después del análisis de los datos recolectados, se verificó que el 53% de las competencias relacionadas con los conocimientos, el 67% de las ligadas a las habilidades y el 87% de las competencias relacionadas con las actitudes se desarrollan en dicho curso, correspondiendo al 73% de las competencias en total. Por lo tanto, fue posible percibir que hay un hueco (*gap*) de competencias. En este sentido, se hace posible actuar por anticipado en la adopción de medidas para disminuir la brecha identificada, contribuyendo en la preservación de un alto nivel de preparación de los pilotos de caza de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB), futuros operadores de la aeronave Gripen-NG.

Palavras clave: Competencias. Gripen. Guerra electrónica. *Infrared search and track*.

ABSTRACT

This work aims to analyze to which extent the Electronic Warfare Doctrinaire Course (EWDC), conducted by the Group of Specialized Tactical Instruction (GITE), develops the skills required for Brazilian Air Force (FAB) fighter pilots to operate the Infrared Search and Track (IRST) system of the Gripen-NG aircraft. Through the documentary research of the educational content of CDGE, the competencies developed in the mentioned course were identified. The skills required to operate the system (IRST), but its turn, were characterized by the application of the Delphi Method. The research and analysis were outlined using the theoretical basis presented by Carbone et al. (2009) about skill management and the proposed by Sacristán (2013), Perrenoud (1999) and other authors who address education competencies. By following the analysis of the data collected, it was noted that 53% of the competencies related to knowledge, 67% of those related to skills and 87% of the competencies related to the attitudes are developed in the course in question, corresponding to 73% of the competencies in total. Thus, it was possible to notice that there is a gap of competencies. In this sense, it is possible to act ahead in the adoption of measures to reduce the gap identified, contributing to the maintenance of a high-level training of the Brazilian Air Force (BAF) fighter pilots, future operators of Gripen-NG aircraft.

Keywords: Competencies. Gripen. Electronic warfare. *Infrared search and track*.

I. Tercer Escuadrón del Décimo Grupo de Aviación (3º/10º de GAv) – Santa Maria/RS – Brasil. Capitán Aviador de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB). Email: vilelaflov@fab.mil.br

Recibido: 22/08/17

Aceptado: 04/05/18

RESUMO

Este trabalho se destina a analisar em que medida o Curso Doutrinário de Guerra Eletrônica (CDGE), ministrado pelo Grupo de Instrução Tática Especializada (GITE), desenvolve as competências necessárias aos pilotos de caça da FAB para operar o sistema Infrared Search and Track (IRST) da aeronave Gripen-NG. Foram identificadas, por meio de pesquisa documental do conteúdo didático do CDGE, as competências desenvolvidas no referido curso. Já as competências necessárias para operar o sistema (IRST) foram caracterizadas por meio da aplicação do Método Delphi. A pesquisa e análise foram delineadas utilizando-se a fundamentação teórica apresentada por Carbone et al. (2009) sobre gestão por competências e o preconizado por Sacristán (2013), Perrenoud (1999) e outros autores que abordam competências no ensino. Após análise dos dados coletados, verificou-se que 53% das competências relacionadas aos conhecimentos, 67% daquelas ligadas às habilidades e 87% das competências relacionadas às atitudes são desenvolvidas no curso em questão, correspondendo a 73% das competências no total. Dessa forma, foi possível perceber que existe um gap de competências. Nesse sentido, torna-se possível agir por antecipação na adoção de medidas para diminuir a lacuna identificada, contribuindo-se na preservação de um elevado nível de preparo dos pilotos de caça da Força Aérea Brasileira (FAB), futuros operadores da aeronave Gripen-NG.

Palavras-chave: Competências. Gripen. Guerra eletrônica. Infrared search and track.

1 INTRODUCCIÓN

La susceptibilidad del Poder Aeroespacial a las evoluciones tecnológicas se manifiesta en la continua y creciente necesidad de adquisición de equipos de última generación, con el objetivo de obtener una ventaja estratégica. Esta demanda implica concentración de esfuerzos de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) en compatibilizar la preparación para emplear los sistemas adquiridos, manteniéndose así capacitada para el mantenimiento de la soberanía del espacio aéreo. Este entendimiento es corroborado por medio de la siguiente asertiva:

[...] Un punto esencial es el hecho de que la transformación está asociada a las personas, pues involucra tres elementos y sus interacciones, a saber: el “dominio de tecnologías avanzadas”, que generan nuevas capacidades y que llevan a “nuevos conceptos de operación”, diversificando y maximizando los efectos deseados, y el “cambio organizacional”, que moldea la estructura y redefine procesos de trabajo, de suerte a proporcionar eficiencia en la aplicación de los medios disponibles. Por lo tanto, la mayor transformación a ser conquistada por la FAB deberá ocurrir en el campo de los recursos humanos [...]. (BRASIL, 2017, p. 29).

En ese contexto, por medio de la Estrategia Nacional de Defensa (END), se definió que la FAB debía adquirir aeronaves de caza que,

[...] sustituyan paulatinamente, a las hoy existentes, buscando la posible estandarización; la adquisición y el desarrollo de armamentos, y sistemas de autodefensa, objetivando la autosuficiencia en la integración de éstos a las aeronaves. (BRASIL, 2008, p. 126).

Como resultado de esta planificación estratégica, en octubre de 2014 se firmó el contrato de adquisición de 36 (treinta y seis) aeronaves Gripen-NG, denominadas en la FAB como F-39, con un cronograma de recepción y previsión de entrega de la primera aeronave en 2019 y la última en 2024 (FERREIRA; JUNIOR, 2016).

La aeronave Gripen-NG incorpora tecnología avanzada en prácticamente todas sus dimensiones y el inicio de la operación de ese vector ocasionará una ruptura tecnológica (FERREIRA, JUNIOR, 2016).

Este cambio conceptual puede ser evidenciado por la diversidad de nuevos sistemas¹ que, estando presentes en el F-39, se incorporarán a la FAB, especialmente en el contexto de este trabajo, a los relacionados con la guerra electrónica (GE).

En la literatura especializada existen varias definiciones de GE, pero, en el contexto de FAB, se entiende como GE el uso de energía electromagnética para destruir, neutralizar o reducir la capacidad de combate del enemigo, tratando de tomar ventaja de la utilización del espectro electromagnético² por el adversario y con el fin de asegurar el empleo eficiente de las emisiones electromagnéticas propias (BRASIL, 2016a).

Por tratarse del uso de un ambiente tan amplio, como el espectro electromagnético, y por lidiar con tecnologías avanzadas, es posible inferir que, para aplicar correctamente los conceptos de GE, se necesita comprender una gran gama de variables, involucrando diversas áreas del conocimiento. A pesar de la complejidad del tema, el carácter estratégico de

¹ Se pueden citar los siguientes sistemas: *Active Electronic Scanning Array* (AESA) radar interferidor, *Non Cooperative Threat Recognition* (NCTR), *Decoy* desechable *Brite Cloud*, *Infrared Search and Track* (IRST), entre otros (SAAB, 2017).

² El espectro electromagnético incluye las Frecuencias de Radio (RF), infrarrojo, visible y encima del visible (ADAMY, 2004, p. 78, nuestra traducción).

GE hace que el intercambio de conocimientos sobre el tema ocurra de manera restringida, como forma de mantener la ventaja del lado de quien ya desarrolló esa capacidad.

En este sentido, según lo preconizado por medio de la END, se entiende que la FAB debe “priorizar la formación, dentro y fuera de Brasil, de los cuadros técnico-científicos, militares y civiles, que permitan alcanzar la independencia tecnológica” (BRASIL, 2008, p.46). De esta forma, para obtener la autosuficiencia anhelada, se hace perceptible la necesidad de desarrollar herramientas de capacitación y entrenamiento para perfeccionar las capacidades en el área de GE de forma autónoma, sin depender apenas de los conocimientos repasados por otras Fuerzas Aéreas o elementos externos a la FAB.

De esta forma, en consonancia con las directrices superiores, el Comando de la Aeronáutica (COMAER), por medio de la DCA 11-45, Concepción Estratégica Fuerza Aérea 100, entiende que,

[...] à medida que novas capacidades são desenvolvidas, ou mesmo novos sistemas de armas são adquiridos e colocados em operação, a organização deve estar preparada para que os militares e civis da Força Aérea adquiram e mantenham as competências necessárias para esta nova realidade. Um sistema de arma eficaz operado por pessoal qualificado e com visão inovadora é um conjunto muito poderoso. A FAB deve ser capaz de modernizar suas técnicas de formação, especialização, preservando as normas e disciplina necessárias para alcançar a eficácia identificada na visão da FAB para o futuro. (BRASIL, 2017, p. 32).

Discutiendo el concepto de competencia, presentado en la DCA 11-45, Carbone et al. (2009) indican que se trata de una combinación sinérgica de conocimientos, habilidades y actitudes, expresadas por el desempeño profesional dentro de un determinado contexto de la organización. En este sentido, de acuerdo con la definición presentada por el autor referenciado y trazando un paralelo con la visión presentada en la DCA 11-45, se verifica que la FAB debe posibilitar que los futuros pilotos de F-39 adquieran y mantengan conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para la nueva realidad. Mercado (2002) profundiza la idea, incluyendo a la discusión el reflejo de la tecnología en los currículos y las competencias desarrolladas por el aprendizaje.

[...] El reconocimiento de una sociedad cada vez más tecnológica debe acompañarse de la concientización de la necesidad de incluir en los currículos escolares las habilidades y competencias para lidiar con las nuevas tecnologías. En el contexto de una sociedad del conocimiento, la educación exige un enfoque diferente en el que el componente tecnológico no puede ignorarse [...]. (MERCADO, 2002, p. 11).

En la actualidad, la capacitación doctrinal en el área de GE de los pilotos operativos de la FAB ocurre a través del Curso Doctrinario de Guerra Electrónica (CDGE), que se imparte en el Grupo de Instrucción Táctica Especializada (GITE) y tiene como objetivo,

[...] proporcionar la formación básica doctrinal para los militares que actúan en el área de Guerra Electrónica y que utilicen sistemas o equipos que requieran conocimiento doctrinal sobre ese tema. (BRASIL, 2012, p. 8).

Reflexionando acerca de cómo la capacitación debe planificarse en el modelo de competencias, Deluiz (2001) afirma que los conocimientos y las habilidades adquiridos en el proceso educativo deben tener una utilidad práctica e inmediata, relacionada con los objetivos y misión de la organización, para asegurar de ese modo el diferencial o la ventaja competitiva. Aplicando esa teoría en el ambiente de la FAB, se entiende que el contenido del CDGE debe desarrollar competencias que presenten utilidad práctica a los objetivos de la FAB.

Ante el contexto expuesto, entendido que la planificación de la capacitación de los pilotos de la FAB necesita acompañar la evolución tecnológica y debe ser orientada por las competencias, a fin de investigar si el aprendizaje desarrollado durante la formación de los pilotos en el área de GE ha seguido el progreso proporcionado por la adquisición de la aeronave Gripen-NG, se estableció el siguiente problema de investigación: ¿en qué medida el Curso Doctrinario de Guerra Electrónica desarrolla las competencias necesarias a los pilotos de caza de la FAB para operar sistemas de Guerra Electrónica de la aeronave F-39 Gripen-NG?

De cara a la gran cantidad de sistemas existentes de GE F-39, para fines de delimitar el trabajo, se decidió que este artículo abordará sólo el sistema *Infrared Search and Track* (IRST).

Es posible identificar la importancia de dicho equipo pues el mismo es capaz de, entre otras funciones, realizar el seguimiento de blancos por medio de la emisión de calor de los mismos. De este modo, se hace posible **traquear**³ una aeronave pasivamente, sin alertarla. Por lo tanto, el enemigo tendrá dificultades para percibir que está siendo acompañado (ADAMY, 2004) y tendrá problemas en identificar el momento oportuno de iniciar las maniobras evasivas para evitar el armamento, consistente en una ventaja operacional relevante.

A partir del problema descrito se establecieron las siguientes cuestiones orientadoras:

³ Acompañar el blanco en ángulo, velocidad y distancia, lo que permite el lanzamiento de armas.

CN1: ¿Cuáles son las competencias necesarias para operar el sistema IRST?

CN2: ¿Qué competencias necesarias para operar el sistema IRST se desarrollan en el CDGE?

Como forma de encontrar una respuesta directa a la cuestión-problema, se estableció como Objetivo General del trabajo analizar la correlación entre las competencias desarrolladas en el CDGE y aquellas necesarias a los pilotos de caza de la FAB para operar el sistema IRST.

A fin de delinear las acciones de la presente investigación, con el objetivo de alcanzar el Objetivo General, se definieron los siguientes Objetivos Específicos (OE):

OE1: identificar las competencias necesarias para operar el sistema IRST; y

OE2: identificar qué competencias necesarias para operar el sistema IRST se desarrollan en el CDGE.

El resultado del trabajo proporciona subsidios para análisis, a partir de una visión prospectiva, de la pertinencia del modelo actual de capacitación, posibilitando una eventual readecuación, además de servir como inicio del proceso de mapeo de las competencias necesarias para operar la aeronave Gripen-NG en su conjunto. De esta forma, se entiende que hay una contribución en el sentido de buscar el perfeccionamiento en la futura operación de la aeronave F-39, presentando relevancia en el contexto actual de la FAB.

El estudio puede ser clasificado como descriptivo, pues, al establecer un análisis entre las competencias desarrolladas y las necesarias, busca la obtención y exposición de datos representativos de determinada situación (GIL, 2002).

En cuanto a los procedimientos empleados, se clasifica como investigación documental, por haber necesidad de búsqueda a las normas y directrices que orientan el CDGE, o sea, la investigación será desarrollada con base en material ya elaborado que aún no ha recibido un tratamiento analítico. En el mismo criterio, la investigación también puede ser vista como levantamiento porque, a partir de la aplicación de un cuestionario, se objetivó identificar las competencias necesarias para operar el sistema IRST por medio de solicitud de informaciones a un grupo de personas acerca del problema estudiado a continuación, mediante análisis, se obtienen las conclusiones correspondientes a los datos recolectados (GIL, 2002).

2 CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 Teoría de la gestión por competencias

El presente trabajo utilizó como base la teoría de la gestión por competencias, ya que ha sido apuntada

como modelo gerencial alternativo a los instrumentos tradicionalmente utilizados (BRANDÃO, BAHRY, 2005).

La gestión por competencias se propone a,

orientar esfuerzos para planificar, captar, desarrollar y evaluar, en los diferentes niveles de la organización (individual, grupal y organizacional), las competencias necesarias para la consecución de sus objetivos. (CARBONE et al., 2009, p. 50).

Carbone et al. (2009, p. 41) preconizan que en ese tipo de gestión hay el entendimiento implícito que,

el dominio de ciertas competencias - las escasas, valiosas, difíciles de desarrollar - confieren a la organización un rendimiento superior al de sus competidores [...].

De esta forma, se entiende que es importante verificar si la FAB ha capacitado su efectivo para dominar las competencias relacionadas con la operación de sistemas de GE y obtener un desempeño superior al del enemigo en el empleo de la aeronave F-39.

El término competencia se observa en la literatura de manera polisémica. Así, a efectos de este artículo, se utilizó la siguiente definición:

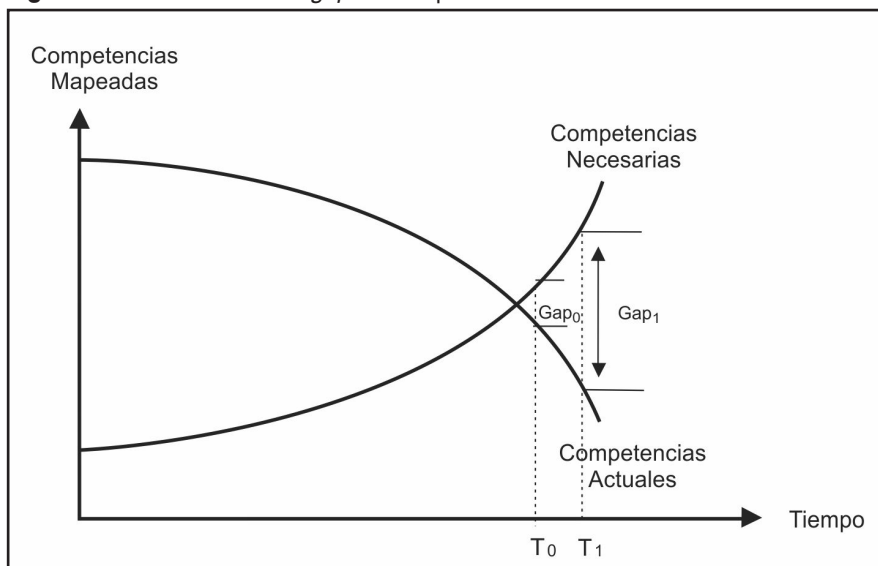
[...] las competencias humanas o profesionales son entendidas como combinaciones sinérgicas de conocimientos, habilidades y actitudes, expresadas por el desempeño profesional en determinado contexto o en determinada estrategia organizacional. (CARBONE et al., 2005 apud BRANDÃO; BAHRY, 2005, p. 180).

Haciendo un paralelo con el problema de investigación, se observa que, bajo el enfoque de la teoría de gestión por competencias, para operar un sistema de GE es necesario combinar de forma sinérgica conocimientos, habilidades y actitudes en la conducción de la misión.

En este escenario, el conocimiento se define como el saber que la persona acumuló a lo largo de su vida, algo relacionado con el recuerdo de conceptos, ideas o fenómenos. La habilidad se entiende como la capacidad de una persona para crear conocimientos almacenados en su memoria y utilizarlos en una acción. La actitud se define como la predisposición de la persona, que influye su conducta en relación a los demás, al trabajo o a las situaciones (CARBONE et al., 2009).

Uno de los procesos de la gestión por competencias es el mapeo, que fue definido por Carbone et al. (2009), de la identificación del *gap* o brecha entre las habilidades necesarias para lograr el rendimiento esperado y las habilidades disponibles en la institución. La referida laguna tiende a aumentar con el tiempo, si la organización no realiza acciones apropiadas para mitigar ese efecto.

La Figura 1 ilustra lo mencionado en este texto.

Figura 1 – Identificación del *gap* de competencias.

Fuente: Ienaga (1998 apud CARBONE et al., 2009).

En ese sentido, según Carbone et al. (2009, p. 53), el mapeo permite,

no sólo la identificación del *gap*, sino también la planificación de iniciativas de desarrollo de habilidades que minimicen este hueco,

pudiendo concentrarse en la captación de recursos, identificación y asignación de talentos o en la compatibilidad de las herramientas de educación corporativa. Sobre el tema, Carbone et al. (2009, p. 72) afirmaron.

El subsistema de educación corporativa, por ejemplo, actúa directamente en el proceso de desarrollo de competencias humanas, promoviendo la socialización de las competencias existentes y proveyendo la organización de acciones de aprendizaje que permitan eliminar eventuales lagunas de competencias, como sugieren Freitas y Brandão (2006). Puede, también, actuar por anticipado, desarrollando hoy competencias que serán necesarias sólo en el futuro.

En el presente estudio se optó por el análisis, a partir del Currículo Mínimo y del Plan de Unidades Didácticas (PUD), de las competencias desarrolladas en el CDGE, herramienta de educación corporativa de la FAB, utilizada para desarrollar las competencias de los pilotos en el área de GE. De esta forma, se busca actuar por anticipación, entendiéndose que el perfeccionamiento del contenido del referido curso pueda ser determinante en la futura operación del sistema IRST de la aeronave F-39.

Trayendo para la discusión la relación entre el currículo y el aprendizaje, Sacristán (2013, p.17) presentó la siguiente asertiva: “De todo lo que sabemos

y que, en tesis, puede ser enseñado o aprendido, el currículo a enseñar es una selección organizada de los contenidos a aprender [...]” Es decir, el programa didáctico del CDGE, orientado por el currículo, debe definir de forma organizada lo que se espera que los pilotos aprendan.

En cuanto al asunto, Costa (2005) indicó que, al utilizar la noción de competencia en la elaboración del currículo, el mismo no debe desvincularse de la práctica. De esta forma, los currículos, en la visión de la autora citada, “ya no deben definir los conocimientos a ser enseñados, sino las competencias que deben ser construidas” (COSTA, 2005, p. 53).

Complementando esa idea, Deluiz (2001) ha identificado que, en el modelo de competencias, la investigación de los procesos de trabajo y la identificación de perfiles profesionales son indicaciones generales para la organización del currículo, el cual debe ser flexible.

Por lo tanto, a partir de los conceptos presentados, se entiende que el currículo del CDGE debe ser maleable y darse la vuelta a las actividades prácticas, para así adecuarse al desarrollo de las competencias pretendidas.

Además, se observa que los conceptos de la gestión por competencias y del aprendizaje proveniente del currículo convergen en el sentido de buscar la capacitación del piloto para movilizar aquello que ha sido estudiado en competencias, aquí definidas como conocimientos, habilidades y actitudes, posibilitando actuar de forma adecuada frente a las situaciones que podrá experimentar durante las misiones.

2.2 Competencias necesarias para operar el sistema IRST de la aeronave F -39

Para enumerar las competencias necesarias para operar el sistema IRST de la aeronave Gripen, se utilizó el Método Delphi.

Según Cardoso et al. (2005), el Método Delphi ha sido uno de los 286 instrumentos más utilizados en la realización de estudios prospectivos. Wright y Giovinazzo (2000) presentan a Delphi como una técnica 288 que busca establecer un consenso de opiniones en un grupo formado por 289 especialistas sobre eventos futuros.

Según Wright y Giovinazzo (2000), se pueden enumerar como ventajas del Método Delphi la posibilidad de realizar predicciones en situaciones de carencia de datos históricos y el anonimato en las respuestas, eliminando la influencia de factores como el estatus académico o profesional del encuestado, capacidad de oratoria, en la consideración de la validez de sus argumentos.

En cambio, los mismos autores también presentan como desventajas y limitaciones de la herramienta el tratamiento estadísticamente no aceptable y la excesiva dependencia de los resultados en relación a la selección de los especialistas, con la posibilidad de introducción de sesgos por la elección de los respondedores.

En cuanto a las limitaciones mencionadas, Wright y Giovinazzo (2000, p. 64) entienden que,

[...] el Método Delphi no pretende hacer un levantamiento estadísticamente representativo de la opinión de un determinado grupo, tratándose esencialmente de una consulta a un grupo limitado y selecto de especialistas, que por medio de su capacidad de razonamiento lógico, su experiencia y el intercambio objetivo de información busca llegar a opiniones conjuntas sobre las cuestiones propuestas, no aplicando validez estadística de la muestra en esa situación.

En cuanto a los puntos presentados, el Método Delphi se mostró el más adecuado para el estudio en cuestión, teniendo en vista que se pretendió obtener una proyección, a través de la experiencia profesional y capacidad de razonamiento de los especialistas seleccionados, en un escenario sin datos históricos, de la futura necesidad de capacitación de los pilotos, sin aspiración de validez estadística.

Sobre la selección de los especialistas, Cardoso et al. (2005, p. 68) presentó la siguiente definición:

[...] profundo conocedor del asunto, sea por formación/ especialización académica, sea por experiencia de actuación en el ramo en cuestión. Dependiendo del tema y de los objetivos de la investigación, es incluso recomendable la participación de especialistas de diferentes formaciones y áreas de actuación.

Basándose en la descripción anterior, para este estudio, fuimos seleccionados como expertos en el mundo de los pilotos de combate, aquellos con experiencia en aviones de línea⁴ y el conocimiento en el área de GE. El grupo seleccionado contó con tres pilotos experimentales de pruebas en vuelo, que poseen experiencia en todas las aeronaves de primera línea de FAB y en otras del exterior, 2 pilotos de GripenC/D⁵ y tres pilotos de A-1, siendo que todos poseen la CDGE y 5 están formados en el Curso de Especialización en el Análisis de Ambiente Electromagnético (CEAAE)⁶.

A partir del supuesto de que el conocimiento sobre GE y operación de aeronaves de caza de primera línea fueron puntos comunes, la diversificación del tipo de aeronave pilotada tuvo como objetivo permitir que las diferentes experiencias profesionales de los seleccionados se complementasen en la búsqueda del consenso sobre el asunto, admitiendo mayor robustez al resultado y atenuando la posibilidad de introducción de sesgo en la investigación.

Los cuestionarios fueron administrados por las herramientas *Google Forms*. En la primera serie de preguntas, se buscó establecer, en la visión de los especialistas, cuáles son las competencias necesarias para un piloto de caza de la FAB operar el IRST. Conforme preconizan Carbone et al. (2009), las competencias fueron desmembradas en tres categorías de análisis, ya descritas en la sección anterior, a saber: conocimientos, habilidades y actitudes.

Con las respuestas del primer cuestionario, se realizó un examen, con el objetivo de eliminar ambigüedades, repeticiones y (o) incorrecciones, para entonces elaborarse el segundo cuestionario, que buscó analizar el consenso entre los especialistas. El referido cuestionario presentó 17 conocimientos, 16 habilidades y 23 actitudes, las cuales fueron analizadas por los mismos especialistas, para verificar el nivel de concordancia. En el presente trabajo, se consideró aceptable cuando el coeficiente de concordancia (Cc) presentó valores $Cc \geq 60\%$, siguiendo lo propuesto por Santos (2001).

⁴ Primera línea de la aviación de caza refiérese a las siguientes Unidades: 1° GDA, 1° GAVCA, 1°/4° GAV y 1°/14° GAV, que operan la aeronave F-5M, además del 1°/10° GAV y 3°/10° GAV que operan la aeronave A-1 y A-1M (BRASIL, 2016b). En el futuro, las unidades operadoras de F-39 compondrán a dicho grupo.

⁵ Versión anterior del Gripen NG.

⁶ Curso de Especialización *Lato Sensu* impartido en el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Se presenta como prerequisite haber concluido el CDGE (BRASIL, 2015a).

Conforme al autor citado, este coeficiente se determina según la ecuación 1.

$$C_c = (1 - V_n/V_t) \times 100 \quad (1)$$

donde,

C_c = Coeficiente de concordancia expresado en porcentaje;

V_n = Cantidad de expertos en desacuerdo con el

criterio predominante; y

V_t = Cantidad total de especialistas.

Como respuesta del segundo cuestionario, se verificó que todas las competencias indicadas por los especialistas alcanzaron un nivel de concordancia igual o superior al 60%. Los cuadros 1, 2 y 3 presentan las competencias enumeradas por los especialistas, con sus respectivos coeficientes de concordancia.

Cuadro 1 – Conocimientos.

Código	Descripción de las competencias	Cc
C1	Conocer los fundamentos básicos, el principio de funcionamiento y las capacidades de un sistema IRST.	100%
C2	Conocer las características y propiedades de la propagación de las emisiones en la banda IR.	100%
C3	Conocer las principales Contramedidas Electrónicas (<i>jamming</i> /interferencia) aplicables contra un sistema IRST.	100%
C4	Conocer las principales limitaciones de un sistema IRST.	100%
C5	Conocer los tipos de emisión electromagnética utilizados por los vectores actuales, amigos y enemigos, principalmente los de América del Sur.	87,5%
C6	Conocer la influencia de las variables atmosféricas (nubes, lluvia, etc.) en la propagación de la radiación IR y en el desempeño del sistema IRST.	100%
C7	Conocer las ventajas y desventajas de usar IRST <i>versus</i> Radar para detección y compromiso de los objetivos en el entorno de combate aéreo.	100%
C8	Conocer las vulnerabilidades y ventajas del uso del sistema IRST en relación a una amenaza real en América del Sur.	100%
C9	Conocer las ventajas y desventajas de la utilización de equipos de detección pasiva.	87,5%
C10	Conocer las diferentes características de emisión de infrarrojos de motores de aviones de combate (jet puro, <i>turbofan</i> , etc.) y otros vectores (aviones de hélice, helicópteros, etc.).	87,5%
C11	Conocer los principios de funcionamiento y limitaciones de un sistema IR.	100%
C12	Conocer los conceptos básicos de propagación.	100%
C13	Conocer los conceptos básicos de Guerra Electrónica.	87,5%
C14	Conocer las tácticas de uso de sensores pasivos.	87,5%
C15	Conocer las divisiones y características del espectro electromagnético.	87,5%
C16	Conocer cómo se producen las imágenes/ <i>plots</i> del IRST de la detección hasta su interfaz con el piloto.	62,5%
C17	Conocer las limitaciones de integración entre los subsistemas de la aeronave para detectar posibles limitaciones en el empleo de la aeronave en el ambiente de combate aéreo.	87,5%

Fuente: El autor.

Quadro 2 – Habilidades.

Código	Descripción de las competencias	Cc
H1	Identificar si la condición atmosférica propicia el empleo del sistema IRST.	100%
H2	Analizar si el funcionamiento del sistema IRST concuerda con la teoría, identificando adecuadamente un mal funcionamiento.	100%
H3	Calcular, de manera estimada, la efectividad (alcance máximo/nivel mínimo de señal para acompañamiento, etc.) del sistema IRST.	100%
H4	Identificar en tiempo real las posibles limitaciones del sistema IRST y adoptar medidas mitigadoras (Ej: cambio de sensor para el RADAR).	100%
H5	Evaluar y planificar las condiciones para el empleo combinado o aislado del sistema IRST.	100%
H6	Si se tiene conciencia de las amenazas en el escenario, ser efectivo en la elección del sensor adecuado (RADAR/IRST).	100%
H7	Identificar las posibles restricciones del sistema IRST en medidas de identificación visual.	87,5%
H8	Definir las mejores doctrinas de empleo del sistema IRST.	75%
H9	Operar el sistema IRST, junto con los demás sistemas de la aeronave, de forma correcta y eficiente con el objetivo de obtener ventaja táctica.	100%
H10	Interpretar correctamente los formatos de imágenes/ <i>plots</i> de los blancos y sus variaciones en función de las condiciones de radiación y atmósfera.	100%
H11	Interpretar la ocurrencia de Ataque Electrónico (interferencia/ <i>jamming</i>) contra el sistema IRST.	100%
H12	Identificar correctamente su blanco con el uso del sistema IRST dentro de un escenario complejo de multiaeronaves (TARGETING y SORTING).	100%
H13	Reconocer e identificar la existencia de blancos falsos.	100%
H14	Reconocer e identificar la presencia de fuerzas amigas (alas, fuerzas atacantes amigas, etc.).	100%
H15	Planificar y analizar posibles resultados esperados de la utilización del sistema IRST.	87,5%
H16	Maniobrar de manera adecuada para mayor efectividad en el uso del sistema IRST.	100%

Fuente: El autor.

Quadro 3 – Actitudes.

(continúa)

Código	Descripción de las competencias	Cc
A1	Valorar los cursos de GE en el ámbito de la FAB.	100%
A2	Valorar el conocimiento de la Guerra Electrónica como factor multiplicador de la capacidad de combate.	100%
A3	Tener la iniciativa para adquirir conocimiento acerca de las capacidades de Contramedidas Electrónicas (interferencias/ <i>jamming</i>) y la reducción de la signature del enemigo.	100%
A4	Valorar el conocimiento sobre equipos de GE que puedan degradar la utilización del IRST.	100%

(conclusión)

A5	Valorar el estudio del sistema IRST.	100%
A6	Buscar actualizarse sobre nuevas tecnologías de detección IR.	100%
A7	Incentivar la utilización de los sistemas de GE disponibles en la UAE.	100%
A8	Incentivar el estudio y el desarrollo de GE en la Unidad Aérea.	100%
A9	Comprender la importancia de los conocimientos básicos de GE para la operación de los sistemas embarcados.	100%
A10	Valorar la necesidad de un stand de Guerra Electrónica de la FAB para el estudio y desarrollo de una doctrina orientada hacia acciones de GE.	100%
A11	Reconocer la importancia de la evaluación operativa (AVAOP) en los procesos operativos periódicos.	75%
A12	Buscar mantener el conocimiento actualizado frente a las nuevas posibilidades y tecnologías.	100%
A13	Tener disposición y voluntad de poner en práctica los conocimientos y las habilidades desarrolladas después del estudio del equipo.	100%
A14	Estar atento a cualquier discrepancia o comportamiento anormal del sistema IRST para la gestión del conocimiento y la identificación de limitaciones.	100%
A15	Estimular el desarrollo de tácticas combinadas con otros equipos y aeronaves, para utilizar la capacidad en favor de otras aeronaves.	100%
A16	Valorar el estudio de los sistemas de la aeronave para obtener el mejor desempeño de los equipos.	100%
A17	Valorar la ejecución de intercambios operativos con las Fuerzas Aéreas operadoras de IRST y otros sistemas de GE.	100%
A18	Fomentar el desarrollo y la práctica de nuevas tácticas basadas en la utilización de los equipos de GE, en especial del IRST.	100%
A19	Buscar un pensamiento innovador en el área operativa.	100%
A20	Tener la iniciativa para desarrollar tácticas para el sistema IRST asociado con el <i>datalink</i> y de radar para el entorno de combate aéreo.	100%
A21	Reconocer la importancia de la existencia de técnicos (especialistas e ingenieros) como medio de soporte operacional.	87,5%
A22	Valorar, en la misma proporción, su conocimiento teórico del equipo y su experiencia anterior como piloto de caza.	75%
A23	Valorar el uso de los principios de inteligencia y de salvaguardia de las informaciones en la gerencia del conocimiento sobre GE.	100%

Fuente: El autor.

2.3 Competencias desarrolladas en CDGE

Para alcanzar el OE2, conforme a los conceptos expuestos por Sacristán (2013) y demás autores referenciados, y con la finalidad de identificar las competencias necesarias que se desarrollan durante el curso, se realizó un análisis de las normas que rigen la ejecución del CDGE, por medio de investigación documental del contenido del Plan de Unidades Didácticas (PUD) y del Currículo Mínimo (ICA 37-507). La referida investigación

fue concretada por contacto directo con el GITE y acceso al repositorio de legislaciones de la FAB, en el sitio electrónico del Centro de Documentación de la Aeronáutica (CENDOC).

Cabe resaltar que no fue posible identificar las competencias desarrolladas en los discentes después del curso. Por lo tanto, el presente estudio consideró, para fines de análisis, que los alumnos aprobados desarrollan las competencias que se proponen en el contenido programático, consistente en una limitación de la investigación.

3 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Concluida la aplicación del Método Delphi, fueron indicados por los especialistas 56 competencias, subdivididas en 17 conocimientos, 16 habilidades y 23 actitudes. Estas competencias se correlacionaron principalmente con el PUD, por lo que éste presenta mayor detalle en la descripción del contenido y por indicar los objetivos operacionalizados de cada disciplina (BRASIL, 2015b), como se indica en el Cuadro 4.

Inicialmente, se identificó que, entre los 17 conocimientos listados por los especialistas, 8 son ministrados en el CDGE.

De esta forma, se percibe que el 47% de los conocimientos indicados por los especialistas como necesarios para operar el sistema IRST del Gripen-NG son desarrollados en el CDGE.

Al profundizar el análisis, fue posible observar que los conocimientos C16 y C17 son totalmente dependientes de la interacción con la aeronave Gripen-NG. Además, dado que el CDGE no tiene como propósito capacitar al piloto en la operación de la aeronave, los referidos conocimientos, tenidos como específicos, fueron desconsiderados en el ámbito del presente trabajo. De lo anterior se observó una relación del 53% entre los conocimientos necesarios para operar el IRST del Gripen-NG y aquellos impartidos en el CDGE.

Posteriormente, se identificó que, entre las 16 habilidades listadas por los especialistas, 2 son impartidas en el CDGE, totalizando el 12.5%.

Sobre el tema, semejante al ocurrido con los conocimientos, pero de manera más ostensiva, fueron indicados por los especialistas 13 habilidades (H4 hasta H16) directamente dependientes de la aeronave. Este resultado es comprensible, teniendo en cuenta que,

como ya mencionamos en el presente artículo, la habilidad fue considerada como la capacidad de una persona para crear conocimientos almacenados en su memoria y utilizarlos en una acción. Por lo tanto, es coherente que los expertos indiquen como necesarias las habilidades que implican la ejecución del vuelo en sí.

Sin embargo “Desarrollar competencias no es contentarse en haber seguido un programa, sino no parar con su construcción y prueba.” (PERRENOUD, 1999, p. 79). De esta forma, es importante comprender que el proceso de desarrollo de competencias no se termina al término de un solo curso teórico, ya que debe ser continuamente mejorado en las unidades operativas.

Para mantener el enfoque establecido en el problema de investigación, fueron consideradas apenas las habilidades indicadas por los especialistas que no dependen de la ejecución del vuelo. De lo anterior se observó una relación del 67% entre las habilidades necesarias para operar el IRST del Gripen-NG y aquellas impartidas en el CDGE.

Por último, se identificó que en el PUD y Currículo Mínimo del CDGE hay objetivos de enseñanza bastante amplios y genéricos dirigidos al campo de las actitudes, a saber:

- a) poseer la conciencia de la importancia de la Guerra Electrónica como factor multiplicador de la capacidad de combate de la Fuerza Aérea y de la importancia de la divulgación de la doctrina establecida por el COMGAR;
- b) formar profesionales emprendedores con capacidad para promover el desarrollo doctrinal y operacional de la Fuerza Aérea; y
- c) proporcionar el desarrollo del razonamiento crítico y del conocimiento técnico para evaluar el empleo de los vectores aéreos a la luz de la doctrina de Guerra Electrónica, implementando soluciones adecuadas al desarrollo operacional de la FAB. (BRASIL, 2012, p. 8).

Cuadro 4 – Correlación de competencias.

Competencias necesarias	Disciplinas CDGE
C2, C6, C10, H1	Electro-óptica (infrarrojo).
C9	Utilización de los equipos de detección pasiva.
C11, C13, H3	Fundamentos de Guerra Electrónica.
C12	Conceptos básicos de Guerra Electrónica.
	Propagación.
	Ondas electromagnéticas.
C15	División de la Guerra Electrónica.
C1, C3 hasta C8, C14, C16, C17, H2, H4 hasta H16, A21 hasta A23	No abordado.
A1 hasta A20	Todas las disciplinas (objetivo general del curso).

Fuente: El autor.

El alcance de estos tópicos es realizado por tratarse de objetivos generales del curso que se pretende alcanzar al término de todas las disciplinas. Como se indica por Carbone et al. (2009), actitud es la predisposición de la persona para llevar a cabo la acción, relacionado con **querer hacerlo**. Siendo así, se consideró que, a partir del momento en que el piloto desarrolla las actitudes citadas como objetivos generales del curso, él consecuentemente desarrollará otras actitudes más específicas, derivadas de esas principales. De esta forma, se observó que 20 actitudes relacionadas por los especialistas como necesarias son desarrolladas en el CDGE (A1 hasta A20, inclusive), correspondiendo al 87% del total indicado.

En resumen, fue posible observar que el CDGE desarrolla 30 competencias apuntadas por los especialistas como necesarias para operar el IRST de la aeronave F-39 (8 conocimientos, 2 habilidades y 20 actitudes). En cuanto a las salvedades presentadas en el análisis en relación a las competencias dependientes de la aeronave, se percibe que son necesarias 41 competencias (15 conocimientos, 3 habilidades y 23 actitudes). Por lo tanto, se aplica una relación porcentual entre los totales desarrollados y necesarios, se observa que hay un 73% de correspondencia, conforme Tabla 1.

Empleando la teoría presentada por Carbone et al. (2009), se identificó que existe un *gap* de habilidades, debido principalmente a la inclusión de un nuevo componente de la tecnología en el proceso, la aeronave Gripen NG. Conforme preconizan los autores citados, la organización (FAB) debe buscar maneras de disminuir ese vacío al mínimo posible para, de esta forma, mantenerse competitiva, lo que, en el caso de una Fuerza Aérea, puede ser entendido como preservar una capacidad operacional equivalente o superior a las amenazas.

Se observó así que, al realizar un análisis bajo la óptica de la gestión por competencias, fue posible identificar una laguna de capacitación en relación a la futura necesidad de la FAB en la operación del IRST en la aeronave Gripen-NG, que hace factible

una acción correctiva y por anticipación, con el fin de minimizar o eliminar esa laguna, contribuyendo en la preservación de un alto nivel de preparación de los pilotos de caza de la FAB, futuros operadores de la aeronave Gripen-NG.

Los resultados también permiten identificar que, aunque existe un *gap*, el CDGE colabora en la mejora de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el funcionamiento del IRS porque desarrolla el 73% de las competencias considerados fundamentales por los expertos. En consecuencia, se entiende que, independientemente de que ocurra alguna acción para minimizar la laguna de competencias identificada, debe haber un esfuerzo para que todos los futuros pilotos de F-39 asistan al CDGE antes de operar el sistema IRST de la aeronave.

Además, de acuerdo con las teorías expuestas por Costa (2005), Deluiz (2001) y Sacristán (2013), conociendo el perfil profesional deseado del piloto (competencias necesarias), hay una indicación de cómo el contenido del CDGE y de otros cursos relacionados se pueden perfeccionar si se equiparan con las prácticas necesarias para el piloto de caza para operar los diversos sistemas de la aeronave F-39, bajo la luz del modelo de competencias.

4 CONCLUSIÓN

El presente trabajo fue motivado a partir de la inquietud proveniente de la adquisición de la aeronave Gripen-NG por la FAB, ya que la misma traerá consigo una serie de innovaciones tecnológicas, especialmente en el área de Guerra Electrónica (GE), lo que requerirá un alto nivel de capacitación por parte de los pilotos.

En este sentido, se buscó investigar, basándose en los conceptos de gestión por competencias, si el aprendizaje desarrollado durante la formación de los pilotos en el área de GE ha seguido el progreso proporcionado por la adquisición de la aeronave Gripen-NG.

Tabla 1 – Resumen de los resultados para las categorías de análisis.

Competencias	Desarrolladas	Necesarias	Relación porcentual
Conocimientos	8	15	53%
Habilidades	2	3	67%
Actitudes	20	23	87%
Total	30	41	73%

Fuente: El autor.

Para ello, se estableció el siguiente problema de investigación: ¿en qué medida el Curso Doutrinário de Guerra Eletrônica desarrolla las competencias necesarias a los pilotos de caça de la FAB para operar sistemas de Guerra Eletrônica de la aeronave F-39 Gripen-NG?

A partir de ese cuestionamiento, se optó por limitar el estudio al sistema IRST y se presentó, como objetivo general de este trabajo, analizar la correlación entre las competencias desarrolladas en el curso y las necesarias a los pilotos para operar el referido sistema. Con el propósito de responder al problema de investigación y alcanzar el objetivo general de este artículo, se presentaron dos cuestiones orientadoras y dos objetivos específicos. El primero (OE1) buscó identificar las competencias necesarias para operar el sistema IRST. Ya el segundo (OE2) tuvo el propósito de identificar si las competencias necesarias para operar el sistema IRST se desarrollan en el CDGE.

Inicialmente, para alcanzar el OE1, se realizó un levantamiento, utilizando el método Delphi,

en dos series, en las cuales un grupo de 8 expertos ha elegido las competencias necesarias. Posteriormente, para alcanzar el OE2, se realizó una investigación documental, a través del análisis del PUD y del Currículo Mínimo del CDGE, en que se identificaron las competencias necesarias desarrolladas en el curso.

De esta forma, por medio del análisis de los resultados obtenidos en el transcurso del trabajo, fue posible responder al problema de investigación y constatar que el 73% de las competencias necesarias para operar el sistema IRST de la aeronave F-39 son desarrolladas en el CDGE, divididas en el 53% los conocimientos, el 67% de las habilidades y el 87% de las actitudes.

Por último, como propuesta para trabajos futuros, se sugiere asignar las competencias necesarias para operar otros sistemas relevantes de la aeronave Gripen-NG y verificar si los alumnos previos del CDGE de hecho desarrollan las competencias previstas en el contenido programático.

REFERENCIAS

ADAMY, D. **EW 102: a second course in electronic warfare**. [S.l.]: Artech House, 2004.

BRANDÃO, H. P.; BAHRY, C. P. Gestão por competências: métodos e técnicas para mapeamento de competências. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 56, n. 2, p. 179-194, abr./jun. 2005. Disponível em: <<http://www.repositorio.enap.gov.br/handle/1/1504>> Acesso em: 4 mar. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral de Operações Aéreas. Portaria COMGAR nº 318/GC3, de 28 de março de 2016. Aprova a reedição das Normas reguladoras da Progressão Operacional de Oficiais Aviadores da Força Aérea Brasileira (ICA 55-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 56, f. 2784, 4 abr. 2016b.

_____. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral de Operações Aéreas. Portaria COMGAR nº 49/SCAP-17, de 17 de fevereiro de 2012. Aprova a edição do Currículo Mínimo do Curso Doutrinário de Guerra Eletrônica (ICA 37-507). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 62, f. 1991, 17 fev. 2012.

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Portaria DCTA nº 103/DNO, de 16 de abril de 2015. Aprova a reedição

das Normas reguladoras do Curso de Especialização em Análise de Ambiente Eletromagnético (ICA 37-581). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 76, f. 3306, 24 abr. 2015a.

_____. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria GABAER nº 189/GC3, de 30 de janeiro de 2017. Aprova a primeira modificação da Concepção Estratégica Força Aérea 100 (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 18, f. 1058, 1 fev. 2017.

_____. Comando da Aeronáutica. Grupo de Instrução Tática e Especializada. **Apostila do Curso Doutrinário de Guerra eletrônica: divisões da Guerra Eletrônica**. Parnamirim, RN: [s.n.], 2016a. 11f.

_____. Comando da Aeronáutica. Grupo de Instrução Tática e Especializada. **Plano de Unidades Didáticas do Curso Doutrinário de Guerra Eletrônica**. Parnamirim, RN: [s.n.], 2015b. 42f.

_____. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf> Acesso em: 4 mar. 2017.

CARBONE, P. P. et al. (Org.). **Gestão por competências e gestão do conhecimento**. 3.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2009.

CARDOSO, L R. A. et al. Prospecção de futuro e Método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional. **Revista Ambiente Construído**, Rio Grande do Sul, v. 5, n 3, p. 63-78, abr./jun. 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3650/2008>> Acesso em: 4 mar. 2017.

COSTA, T. A. A noção de competência enquanto princípio de organização curricular. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 52-62, ago. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782005000200005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 21 abr. 2017.

DELUIZ, N. O modelo das competências profissionais no mundo do trabalho e na educação: implicações para o currículo. **Boletim Técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 13-25, 2001.

FERREIRA, M. J. B.; JUNIOR, C. N. A incursão do Brasil no segmento de aviões de caça da indústria aeronáutica militar: o projeto F-X2. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA, 9., 2016. **Anais Eletrônicos...** Florianópolis, 2016. Disponível em: http://wwabw.ened2016.abedef.org/resouces/anais/3/1466389753_ARQUIVO_Ferreira_

Marcos_IXENABED_AT1_Artigo.VF.pdf. Acesso em: 4 mar. 2017.

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

MERCADO, L. P. L. (Org.). **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SAAB. **Informações institucionais**. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://www.saab.com/pt/air/gripen-fighter-system/gripen/gripen.com/Orgulho-de-ser-Brasileiro/o-gripen-para-o-Brasil/>. Acesso em: 4 mar. 2017.

SACRISTÁN, J. G. (Org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, A. C. O uso do método Delphi na criação de um modelo de competências. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 36. n. 2. p. 25-32, abr./jun. 2001.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 12, 2. trim. 2000. Disponível em: <<http://regeusp.com.br/arquivos/C12-art05.pdf>> Acesso em: 2 mar. 2017.