

# Estudio sobre la influencia del Curso de Formación Líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo total de los Escuadrones del 3er GAV

*Study on the influence of the Fighter Squadron Leader Training Course in the total airborne effort of the 3rd GAV Squadrons*

*Estudo sobre a influência do Curso de Formação Líder de Esquadrilha de Caça no esforço aéreo total dos Esquadrões do 3º GAV*

Edgar Barcellos Carneiro<sup>1</sup>

## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el consumo de horas de vuelo exclusivas al entrenamiento de del líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los Escuadrones Aéreos del 3er GAV, mediante una comparación de los cursos de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) y la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN). En estudio se buscó valorar el esfuerzo aéreo y las misiones del Curso de Formación de Líder de Escuadrilla de Caza (CFLEC) que no se aprovechan en el programa de mantenimiento operativo de los Escuadrones Aéreos (EsqAe), buscando en las teorías de aprendizaje significativo y en las etapas del aprendizaje motora, razones para tales misiones exclusivas. Durante la investigación, han sido exploradas las leyes que rigen el CFLEC y también las regulaciones del Flight Lead Upgrade (FLUG) en un país miembro de la OTAN, utilizado como criterios de comparación. Como método de elevación, se envió un cuestionario para evaluar el nivel de conocimiento de los pilotos del 3er GAV al inicio del curso, que se utilizó como una herramienta de apoyo a la razón por la que hay una mayor cantidad de misiones requeridas al CFLEC respecto al FLUG como encontrado en la investigación. Del análisis de los datos se verificó que, en promedio, el 21% del esfuerzo aéreo total de los EsqAe en el año 2016 fueron dedicados exclusivamente a misiones del CFLEC, o sea, que no poseen similar en el programa necesario para el mantenimiento de la capacitación operacional de los equipamientos. En comparación con la OTAN, todas las misiones del FLUG pueden utilizarse en el programa destinado a mantener la calificación de Combat Ready, en el que no se requiere un esfuerzo aéreo extra para este propósito.

**Palabras clave:** Curso de formación. Líder de escuadrilla de caza. Esfuerzo Aéreo. Aprendizaje motor.

## ABSTRACT

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el consumo de horas de vuelo exclusivas al entrenamiento de del líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los Escuadrones Aéreos del 3er GAV, mediante una comparación de los cursos de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) y la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN). En estudio se buscó valorar el esfuerzo aéreo y las misiones del Curso de Formación de Líder de Escuadrilla de Caza (CFLEC) que no se aprovechan en el programa de mantenimiento operativo de los Escuadrones Aéreos (EsqAe), buscando en las teorías de aprendizaje significativo y en las etapas del aprendizaje motora, razones para tales misiones exclusivas. Durante la investigación, han sido exploradas las leyes que rigen el CFLEC y también las regulaciones del Flight Lead Upgrade (FLUG) en un país miembro de la OTAN, utilizado como criterios de comparación. Como método de elevación, se envió un cuestionario para evaluar el nivel de conocimiento de los pilotos del 3er GAV al inicio del curso, que se utilizó como una herramienta de apoyo a la razón por la que hay una mayor cantidad de misiones requeridas al CFLEC respecto al FLUG como encontrado en la investigación. Del análisis de los datos se verificó que, en promedio, el 21% del esfuerzo aéreo total de los EsqAe en el año 2016 fueron dedicados exclusivamente a misiones del CFLEC, o sea, que no poseen similar en el programa necesario para el mantenimiento de la capacitación operacional de los equipamientos. En comparación con la OTAN, todas las misiones del FLUG pueden utilizarse en el programa destinado a mantener la calificación de Combat Ready, en el que no se requiere un esfuerzo aéreo extra para este propósito.

**Palabras clave:** Curso de formación. Líder de escuadrilla de caza. Esfuerzo Aéreo. Aprendizaje motor.

I. Academia de la Fuerza Aérea (AFA) – Pirassununga/SP – Brasil. Mayor Aviador de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB). Email: carneiroebc@fab.mil.br  
Recibido: 24/03/17 Aceptado: 24/08/18

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

## RESUMO

Esse estudo teve como objetivo avaliar o consumo de horas de voo exclusivas à formação do Líder de Esquadilha de Caça no esforço aéreo dos Esquadrões Aéreos do 3º GAV, através da comparação entre o curso realizado na FAB e na OTAN. A pesquisa apresenta características exploratórias, pois buscou mensurar qual esforço aéreo e missões do Curso de Formação de Líder de Esquadilha de Caça (CFLEC) não são aproveitados no programa de manutenção operacional dos EsqAe, buscando nas teorias de aprendizagem significativa e dos estágios da aprendizagem motora razões para tais missões exclusivas. Na realização da pesquisa documental foram exploradas as legislações que regem o CFLEC e também as que regem o Flight Lead Upgrade (FLUG) em um país membro da OTAN, utilizado como critério de comparação. Como método de levantamento, foi enviado um questionário para avaliar qual o nível de proficiência dos pilotos do 3º GAV ao início do curso, utilizado como ferramenta para fundamentar o motivo de existir uma maior quantidade de missões necessárias ao CFLEC em relação ao FLUG, conforme encontrado na pesquisa documental. A análise dos dados revelou que, em média, 21% do esforço aéreo total dos EsqAe no ano de 2016 foram dedicados exclusivamente à missões do CFLEC, ou seja, que não possuem similar no programa necessário à manutenção da capacitação operacional das equipagens. Comparativamente à OTAN, a totalidade de missões do FLUG pode ser utilizada no programa destinado a manter a qualificação de Combat Ready, não demandando esforço aéreo extra para esse fim.

**Palavras-chave:** Curso de Formação. Líder de Esquadilha de Caça. Esforço Aéreo. Aprendizagem motora.

## 1 INTRODUCCIÓN

El Curso de Formación de Líder de Escuadrilla de Caza (CFLEC) es impartido por los Escuadrones Aéreos (EsqAe) del 3er Grupo de Aviación (3er GAV), compuestos por el 1er/3er GAV, 2º/3er GAV y 3er/3er GAV, los cuales operan la aeronave A-29.

El CFLEC tiene una duración de dos años y se inicia tan pronto el piloto formado en el Curso de Especialización Operativa de la Aviación de Caza (CEO-CA) se presenta en uno de esos tres escuadrones. Durante estos dos años, cada estudiante lleva a cabo 47 misiones evaluadas y alcanza un consumo de esfuerzo aéreo<sup>1</sup> total de 120 horas (BRASIL, 2016a).

Con un promedio que varía entre ocho y diez nuevos pilotos recibidos anualmente, la cantidad de recursos necesarios para cada alumno en el CFLEC ha demandado un

gran esfuerzo de los EsqAe, en detrimento de otros programas de formación y de mantenimiento operativo de los demás tripulantes, cuadro que es agravado aún más por las frecuentes disminuciones en el presupuesto de las Fuerzas Armadas.

A diferencia de este modelo de curso, en el que un piloto con poca o ninguna experiencia operativa inicia el CFLEC, después de completar el curso de piloto de caza, las Fuerzas Aéreas de otros países utilizan un método distinto. Mientras que los informes de los pilotos de caza de Chile, Estados Unidos, Francia<sup>2</sup> y el intercambio de informes con la Fuerza Aérea Ecuatoriana (BRASIL, 2015), se requiere que los pilotos tienen una experiencia mínima, que varía de 2 a 3 años o aproximadamente 400 horas en la aeronave, antes de iniciar los programas de formación de líderes.

En cambio, estos programas son considerablemente menores en la duración del curso y en la cantidad de misiones (en promedio diez misiones evaluadas), además de centrarse en las misiones operativas cumplidas por los Escuadrones Aéreos, con poca o ninguna fase de operación básica.

Esto puesto, la presente investigación se propone dilucidar el siguiente problema: ¿Cuál es el consumo de horas de vuelo exclusivas al entrenamiento de del líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe del 3er GAV, comparándose la metodología del curso de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) con la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN)?

Para resolver el problema de investigación, se elaboraron las siguientes Cuestiones Orientadoras o Norteadoras (QN):

QN1: ¿Cuál es el consumo de horas de vuelo exclusivas a la formación del Líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe, de acuerdo con la metodología de la FAB?

QN2: ¿Cuál es el consumo de horas de vuelo exclusivas a la formación del Líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe, de acuerdo con la metodología de la OTAN?

De esta forma, se pretende alcanzar el Objetivo General (OG) de la investigación que es medir el consumo de horas de vuelo exclusivas a la formación del Líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe del 3er GAV, comparando la metodología del curso de la FAB con la de OTAN. Para ello, se detallaron los siguientes Objetivos Específicos (OE):

OE1: Identificar el consumo de horas de vuelo exclusivas a la formación del Líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe, de acuerdo con la metodología de la FAB.

OE2: Identificar el consumo de horas de vuelo exclusivas a la formación del Líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe, de acuerdo con la metodología de la OTAN.

<sup>1</sup> Esfuerzo aéreo. Cantidad de horas voladas por las aeronaves.

<sup>2</sup> Informaciones obtenidas durante el intercambio de un piloto de A-29 de la Fuerza Aérea de Chile en el 1er/3er GAV en 2015, y a través de los informes de pilotos franceses y americanos en las ediciones de 2010 y 2013 el ejercicio CRUZEX.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Una vez que la comparación entre los dos métodos de instrucción aérea de liderazgo (FAB y OTAN) se adentrarán en el campo del aprendizaje, el autor presentará, a partir de entonces, los investigadores y sus obras balizadoras que serán utilizadas en la evaluación del escenario investigado.

Según la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, Novak y Hanesian (1983), la importancia de lo que se aprende previamente, sobre lo que será asimilado en el futuro, crea una dependencia entre estos dos contenidos. Esta teoría afirma que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se ancla en conceptos relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura cognitiva del aprendiz. De esta manera, nuevos conocimientos deberán ser añadidos a los contenidos previos, dando continuidad al aprendizaje, los cuales podrán alterar y(o) dar otro significado a aquellos anteriores. Según lo indica Ausubel, Novak y Hanesian (1983), sólo se pueden aprender y quedar retenidas las ideas nuevas cuando se refieren a conceptos y proposiciones ya disponibles en el nivel subconsciente del aprendiz, y que proporcionen anclas conceptuales.

De acuerdo con esta teoría, los conceptos asimilados para la realización de una misión como Ala Operacional de Caza sirven como conceptos subsunsores para el aprendizaje del liderazgo en esas dichas misiones, en situaciones en las que el piloto deberá tomar decisiones de acuerdo con el escenario que será presentado en una misión que ya sea de su dominio.

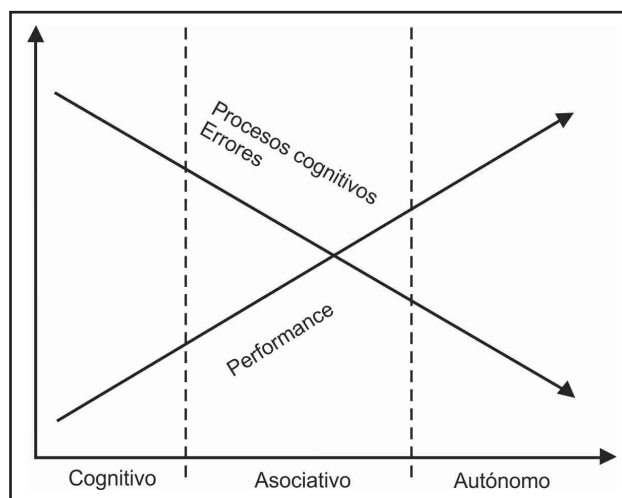
Bajo el punto de vista de que el pilotaje de una aeronave involucra también aspectos psicomotores, la teoría sobre el aprendizaje motora viene a complementar el basamento teórico utilizado en este trabajo. El modelo desarrollado por Fitts y Posner (1967) presenta tres etapas del aprendizaje motora: cognitivo, asociativo y autónomo.

El primero de ellos es el estadio cognitivo, en el cual se presenta la habilidad al individuo. Sus características son: la ocurrencia de un gran número de errores y mucha variabilidad en el desempeño de la actividad. La actividad cognitiva es muy grande, causando una sobrecarga en los mecanismos de atención. La persona a menudo es capaz de percibir el error, pero todavía no sabe cómo corregirlo. Los logros en aptitud son muy grandes en esta etapa, y el aprendiz se concentra en los problemas de naturaleza cognitiva, y busca visualizar y procesar las informaciones relevantes para el reconocimiento de los objetivos y de los aspectos necesarios para la ejecución de la tarea.

Después de cierto período de práctica, el individuo pasa a la etapa asociativa, donde ya es capaz de realizar la actividad con más facilidad, disminuyendo la cantidad de errores y la variabilidad entre los intentos. La carga cognitiva para el rendimiento es moderada y la eficiencia del movimiento se mejora. En esta etapa el alumno cambia su énfasis de los problemas cognitivos y estratégicos para una fase de organización más efectiva y estandarizada de movimientos para la ejecución de la tarea, buscando asociar los movimientos con ciertas respuestas del medio ambiente. Esta etapa se llama también la etapa de refinamiento, donde la variabilidad del rendimiento comienza a disminuir y los errores son menos groseros. Tiene una duración mayor que la primera, pudiendo durar hasta varios meses.

Por último, después de practicar la actividad extensivamente el individuo puede llegar a la etapa autónoma. En esta etapa el individuo es capaz de realizar las actividades automáticamente, con pequeña variabilidad y con poca carga en los mecanismos cognitivos, sin embargo las mejoras de desempeño son más difíciles de detectar, pues los individuos están cerca de los límites de sus capacidades y hay poca variabilidad entre intentos posteriores. Para llegar hasta esa etapa pueden ser necesarios varios años de práctica, siendo que muchos individuos, incluso con mucha práctica, ni siquiera pueden llegar a ese nivel. Todo depende de la tarea a aprender.

Figura 1 – Etapas del aprendizaje motor.



Fuente: Fitts y Posner (1967).

Según el punto de vista del modelo de Fitts y Posner (1967), iniciar una progresión operacional a Líder de Escuadrilla en pilotos aún en una baja etapa de aprendizaje motor en relación al vuelo en la Aviación de Caza resultará en una pérdida considerable de parte de los mecanismos de atención, que se dirigen a las tareas de pilotaje de la aeronave, mientras que,

en situaciones, el piloto ya debería tener un dominio mayor que le permitiese enfocar los procesos cognitivos en la comprensión y análisis del escenario táctico presentado. Por lo tanto, durante un vuelo de liderazgo, cuanto más cerca el piloto esté en la etapa autónoma del aprendizaje, más capacidad cognitiva y de atención estarán disponibles para las actividades inherentes al liderazgo de una escuadrilla.

### 3 METODOLOGÍA

La línea de investigación de este estudio se inserta en el contexto de la Educación en la Fuerza Aérea, particularmente en el análisis del CFLEC ministrado en los EsqAe del 3er GAV.

Para la clasificación de la investigación, y tomando como base la clasificación presentada por Gil (2002), este trabajo, con base en sus objetivos, es exploratorio, ya que se propuso medir el esfuerzo aéreo y cuáles misiones del CFLEC no se aprovechan en el programa de mantenimiento operativo de las Unidades Aéreas (UAe), buscando en las teorías de aprendizaje significativo y en las etapas del aprendizaje motora razones para tales misiones exclusivas. En cuanto a los procedimientos técnicos utilizados, aún según Gil (2002), este trabajo fue clasificado como documental y de levantamiento.

Para atender al OE1, se realizó una investigación documental sobre las legislaciones que rigen el CFLEC y el adiestramiento operacional de los pilotos de caza, específicamente: la ICA 11-59 - Programa de Instrucción y Mantenimiento Operativo (PIMO) del 1er/3er GAV (BRASIL, 2016a); la IOC PRO-11C - Adiestramiento de los equipajes (BRASIL, 2016d); y la IOC REL-06B - Evaluación Operacional de las Unidades Aéreas (BRASIL, 2016e).

El dato resultante de las horas de vuelo obtenidas del OE1 tendría poco significado en un contexto aislado. Para ello el OE2 surge para establecer un parámetro de referencia, para obtener una comparación entre el consumo de esfuerzo aéreo exclusivo al CFLEC y el de una muestra referencial. Para esta muestra fue seleccionado el *Flight Lead Upgrade Course* (FLUG), curso similar a CFLEC a cabo dentro de la OTAN. Se utilizó como legislación la MCA 503-2 - Cualificación de Pilotos de F-16M (PORTUGAL, 2011), la Fuerza Aérea de Portugal, país miembro del tratado.

El criterio de evaluación para medir el consumo de esfuerzo aéreo exclusivo para cada curso de liderazgo (CFLEC y FLUG) fue la comparación entre las misiones de cada curso con los mínimos necesarios para el mantenimiento operativo como piloto de caza. Las misiones adicionales necesarias para el CFLEC se compararon cuantitativamente con las del FLUG, utilizado como muestra de referencia.

La evaluación del CFLEC fue realizada en el año 2016, englobando los datos de esfuerzo aéreo, cantidad de pilotos y currículo del curso vigente de los tres EsqAe del 3er GAV, en ese período. La de FLUG comprende el currículo vigente en 2011, debido a la disponibilidad de dicha documentación.

Sin embargo, el simple análisis comparativo entre los resultados de los dos objetivos específicos arriba indicados sólo señala las diferencias entre el FLUG y el CFLEC, sin méritos de adecuación del curso de la FAB. Por lo tanto, se realizó un procedimiento técnico de levantamiento, a través de un cuestionario, para verificar si el nivel de competencia de los pilotos al inicio del CFLEC es adecuado a la necesidad del curso.

Este cuestionario fue enviado a los tres EsqAe del 3er GAV con preguntas específicas para evaluar el nivel de competencia de los pilotos al inicio del CFLEC, así como el nivel de competencia deseable para el inicio de ese curso. Estos niveles de competencia se clasifican de acuerdo a la escala de *Likert*, que abarca desde la etapa cognitiva a la etapa autónoma de aprendizaje motor, y se exponen más detalladamente en el punto 4.3.

Esta evaluación se llevó a cabo por especialistas y comprende el análisis del universo de todos los 52 pilotos integrantes del CFLEC en 2016. Se definieron como expertos a estas cuestiones pilotos con más de 500 horas de vuelo en el avión de combate A-29 de la aviación o, en otras palabras, los pilotos considerados **experimentados**. Tal criterio de horas se basó en la *Air Force Instruction 11-412 - Aircrew Management* (AFI-11-412), que establece el parámetro de 500 horas para considerar un piloto de combate como **experimentado**. (USA, 2009). No hay, en el alcance de la FAB, un documento que describe el concepto **piloto experimentado**, por lo que se ha utilizado el requisito de un miembro de la Fuerza Aérea de la OTAN.

El universo de pilotos experimentados al cual se envió el cuestionario corresponde a un n total de 48 individuos. Con la rentabilidad de 46 cuestionarios, se obtuvo una tasa de error de 3% dentro de un intervalo de confianza del 95% calculado con la ayuda de *software* estadísticos propios.

Por último, el análisis de los datos de los dos objetivos específicos permitió realizar una evaluación del consumo de esfuerzo aéreo exclusivo al CFLEC en comparación con el FLUG, clasificándolo de acuerdo con ese valor de referencia. El resultado del cuestionario tuvo como objetivo evaluar si, incluso con la diferencia encontrada entre los dos cursos, el CFLEC es adecuado o hay oportunidad de evolucionar sus criterios y currículo. Por su parte, las teorías del referencial teórico fueron utilizadas para relacionar la diferencia de la cantidad de misiones con el nivel de competencia inicial de los pilotos, de acuerdo con la teoría de aprendizaje significativa y del modelo de aprendizaje motor, lo que, además de justificar las conclusiones presentadas, puede orientar eventuales oportunidades de mejora del curso actual.

## 4 DATOS Y ANÁLISIS

Inicialmente, se presentarán los datos recolectados para alcanzar los dos objetivos específicos de esa investigación. A continuación se presentan los resultados del cuestionario enviado a los pilotos experimentados del 3er GAV, los cuales fundamentaron el análisis de los resultados de los objetivos específicos en función de las teorías de aprendizaje ya abordadas.

### 4.1 Curso de Formación de Líder de Escuadrilla de Caza (CFLEC)

El requisito de ser declarado el Líder de Escuadrilla de Caza está, en el momento de este artículo, establecido por la IOC PRO- 11C<sup>3</sup> - Adiestramiento de los Equipajes (BRASIL, 2016d), de la entonces Tercera Fuerza Aérea (III MEF), que establece que el piloto, además de concluir el CFLEC, debe poseer más de 400 horas de vuelo en EsqAe de caza.

Para el CFLEC específicamente, se analizó la ICA 11-59 - Programa de Instrucción y Mantenimiento Operativo (PIMO) del 1er/3er GAV (BRASIL, 2016a). Una vez que este curso está estandarizado en el marco del Comando de Preparación (COMPREP), el EsqAe fuente de ese documento, entre los tres Escuadrones del 3º GAV, no altera el contenido del análisis.

Según el PIMO del 1er/3er GAV (BRASIL, 2016a), la parte específica del curso de liderazgo tiene una duración de dos años, dividiéndose en dos programas. En el primer año del curso, el alumno integra el Programa de Elevación Operativa 1 (PEO 1) y volará en la posición de nº 3 en una escuadra de cuatro aeronaves. Este programa comprende catorce misiones evaluadas. En el segundo año de curso,

el alumno pasa a integrar el Programa de Elevación Operativa 2 (PEO 2), en el que volará en la posición de As (líder) en formaciones de dos a cuatro aeronaves. El PEO 2 se compone de 33 misiones evaluadas, totalizando 47 misiones durante todo el CFLEC.

El PIMO también establece que los pilotos iniciarán el PEO 1 tan pronto como realicen las misiones de readaptación en la aeronave A-29. De esta forma, las nuevas Alas Operativas de Caza inician el CFLEC tan pronto se presenten en los EsqAe del 3er GAV y estén readaptados al vuelo.

Todas las misiones del PEO 1 se planean para ser realizadas en el aprovechamiento de las mismas misiones ya previstas para el PEO 2. De esta forma, para el análisis del esfuerzo aéreo destinado al CFLEC, se medirá sólo el consumo destinado al PEO 2, considerando todas las demás aeronaves como soporte, ya que los vuelos del PEO 1 no afectan a la cantidad de surtidos necesarios.

En la Tabla 1 se definió la cantidad de misiones, por fase, del PEO 2, así como el esfuerzo aéreo total de cada fase. A continuación, se presenta la cantidad de misiones anuales previstas en la IOC REL-06B - Evaluación Operativa de las Unidades Aéreas (BRASIL, 2016e), para que el piloto pueda alcanzar un estándar de mantenimiento operacional mínimo previsto. Por último, se presenta una comparación entre el CFLEC y la IOC REL-06B, detallando qué esfuerzo aéreo tiene que ser destinado en cada fase más de lo necesario para el mantenimiento operativo de los pilotos. Esta última columna refleja el esfuerzo aéreo que debe ser destinado exclusivamente al CFLEC, por alumno, sin aprovechamiento en el programa de mantenimiento operativo mínimo previsto en la IOC REL-06B.

**Tabla 1 – Misiones y el esfuerzo de aire dirigido a CFLEC.**

Fase	CFLEC		IOC REL-06B	Esfuerzo adicional p/ CFLEC	
	Misiones	Horas Totales (Alumno + Soporte)	Misiones Previstas	Misiones	Horas
Graduación	8	27:20	0	8	27:20
Navegación Radio	2	08:00	0	2	08:00
Estante Aire-Solo	4	20:00	3	1	05:00
Combate 1x1	2	04:00	3	0	00:00
Combate 2x1	5	15:00	5	0	00:00
Tiro aéreo	2	08:00	1	1	04:00
Ataque	4	16:00	20	0	00:00
Ap. Aér. Aprox.	2	06:10	2	0	00:00
Escolta	2	12:00	1	1	04:00
Defensa Aérea (44F)	2	04:00	6	0	00:00
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>120:30</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>48:20</b>

**Fuente:** Adaptada de Brasil (2016a, c).

<sup>3</sup> Documento en proceso de adaptación a un Estándar de Preparo (NOPREP) de COMPREP, debido a la reestructuración de la FAB.

En atención al OE1, se percibe que anualmente se consumen unas 120 horas de vuelo por cada piloto del PEO 2, de las cuales 48 horas no se aprovechan en el programa de mantenimiento operativo, caracterizándose como misiones exclusivas al CFLEC y demandando esfuerzo aéreo extra a ser gastado por el EsqAe.

#### 4.2 *Flight Lead Upgrade* (FLUG)

Para este curso, se investigó la legislación MCA 503-2 - Cualificación de Pilotos de F-16M (PORTUGAL, 2011), de la Fuerza Aérea de Portugal, país miembro de OTAN. A diferencia de la forma adoptada en Brasil, esta elevación operativa se divide en dos etapas de liderazgo: *Two-Ship Flight Lead Upgrade* (FLUG 2) y *Four-Ship Flight Lead Upgrade* (FLUG 4), lo que equivaldría a un curso para Líder de Elemento y otro para Líder de Escuadrilla.

La MCA 503-2 no adopta un criterio para conclusión del curso, sino para el inicio. Según a este documento, para iniciar FLUG 2, el piloto debe estar operativo en F-16 y tener más de 400 horas de vuelo en esa aeronave. En cuanto al principio de FLUG4, el piloto debe haber completado FLUG 2 y ya cuenta con una experiencia de 200 vuelos de liderazgo de elemento (*Two-Ship Flight Lead*).

Ambos cursos, FLUG 2 y FLUG 4, sólo tienen misiones operacionales, de las cuales incluyen Combate Básico y Avanzado (BFM y ACM), Interceptación Táctica (*Tactical Intercept*), Barrido (*OCA Sweep*), Defensa Aérea (DCA FAOR), Ataque en un contexto de misiones aéreas compuestas (COMAO A/G) y las misiones de Apoyo Aéreo Cercano (*Close Air Support*).

El FLUG 2 se compone de diez misiones, siendo siete aire-aire y tres aire-suelo. El FLUG 4 se compone de seis misiones, siendo cuatro aire-aire y dos aire-suelo. No es posible determinar si las misiones de FLUG 2 pueden ocurrir en beneficio de las salidas ya existentes del FLUG 4 como realizado entre el PEO 1 y PEO2. De esta forma, el análisis de misiones y esfuerzo aéreo extras, diferente del realizado en el ítem 4.1, fue hecho de forma individualizada para cada curso.

Al igual que en el análisis de CFLEC, las Tablas 2 y 3 muestran el número de misiones y esfuerzo aéreo destinados a FLUG 2 y 4 FLUG y la cantidad de misiones anuales que se proporciona en el *Continuation Program* para mantener el entrenamiento de *Combat Ready*<sup>4</sup>, así como comparación entre FLUG y *Continuation Program*, detallando si hay una necesidad de asignar un esfuerzo de aire única para la formación de líderes.

**Tabla 2** – Misiones y el esfuerzo de aire dirigidos al FLUG 2.

Fase	FLUG 2		Cont. Program	Esfuerzo adicional p/ FLUG 2	
	Misiones	Horas Totales (Alumno + Soporte)		Misiones Previstas	Misiones
1x1 BFM	1	02:00	2	0	00:00
2x1 ACM	1	03:45	2	0	00:00
Tactical Intercept	1	04:30	2	0	00:00
OCA Sweep	2	18:00	5	0	00:00
DCA FAOR	2	15:00	6	0	00:00
COMAO A/G	2	18:00	11	0	00:00
Close Air Support	1	03:00	7	0	00:00
TOTAL	10	64:15	-	0	00:00

Fuente: Adaptada de Portugal (2011).

**Tabla 3** – Misiones y el esfuerzo de aire dirigidos al FLUG 4.

Fase	FLUG 4		Cont. Program	Esfuerzo adicional p/ FLUG 4	
	Misiones	Horas Totales (Alumno + Soporte)		Misiones Previstas	Misiones
COMAO A/G	2	24:00	11	0	00:00
OCA Sweep	2	24:00	5	0	00:00
DCA FAOR	2	27:00	6	0	00:00
TOTAL	6	75:00	-	0	00:00

Fuente: Adaptada de Portugal (2011).

<sup>4</sup> *Combat Ready*. Calificación en la cual el piloto está habilitado para participar en misiones operativas reales, sin necesidad de entrenamiento adicional en sede antes de ser designado para la misión.

Para el entrenamiento como piloto líder de escuadrilla (*Four-ship Lead*) en este estándar utilizado por OTAN, se tarda alrededor de 140 horas de vuelo totales destinadas al programa de cada alumno. A pesar de la pequeña cantidad de misiones previstas (dieciséis en total), el esfuerzo aéreo asignado se eleva debido a que el escenario de cada misión es más complejo, con hasta diez aeronaves involucradas.

En atención al OE2, los datos revelan que, incluso con ese esfuerzo aéreo elevado, la totalidad de las misiones, tanto del alumno y de los vuelos de soporte, puede aprovecharse plenamente en el programa de mantenimiento operativo de los pilotos, de acuerdo con las misiones ya previstas que tendrán lugar en el *Continuation Program*, no exigiendo, en la práctica, ningún esfuerzo de aire adicional para este curso.

### 4.3 Proficiencia del piloto para el inicio del CFLEC

Para proporcionar más subsidios al análisis basado en el referencial teórico, teniendo en cuenta la evidente diferencia de experiencia de vuelo de los alumnos al inicio del CFLEC, en comparación con el FLUG, se envió un cuestionario para evaluar el nivel de competencia de los pilotos de los EsqAe del 3er GAV.

Según la interpretación teórica de que un piloto aún en una etapa inicial del aprendizaje demandará más tiempo hasta alcanzar una aptitud que le permita dedicar mecanismos de atención suficientes a la comprensión y análisis del escenario táctico, los resultados de ese cuestionario proporcionaron datos prácticos que corroboran esa teoría, a través del análisis del nivel de competencia de los pilotos al inicio del CFLEC en comparación con el nivel deseable, proporcionando más confiabilidad al análisis teórico.

Este cuestionario contó con la percepción de los pilotos de A-29 experimentados (más de 500 horas), conforme abordado en el ítem 3, sobre el nivel de competencia de los pilotos en dos situaciones distintas: cuando los mismos se presentaban en la UAe para inicio del CFLEC, y sobre cuál sería el nivel real deseado.

En otro momento, se preguntó con qué experiencia de vuelo un piloto alcanzaría ese nivel de competencia deseable.

Para las preguntas, fue considerado un escenario táctico para el cumplimiento de una acción de Ataque, como normalmente se encuentra en un Ejercicio Operativo (BRASIL, 2016c). La competencia a ser evaluada fue dividida en cinco niveles diferentes, definidos por el autor:

a) Nivel 1: una conciencia situacional insuficiente para responder a las amenazas en vuelo. Utilización incorrectas del armamento o con *foul*<sup>5</sup> que afecte el desempeño de la misión (TVB<sup>6</sup>, *foul* de recuperación, etc.);

b) Nivel 2: conciencia situación reducida, pero el piloto reacciona correctamente al recibir una *Threat Call*<sup>7</sup>. Empleo del armamento está dentro de los límites establecidos, o con *foul* que no afecta el desempeño de la misión (velocidad, eje, etc.);

c) Nivel 3: conciencia situacional satisfactoria. Puede percibir el escenario a través de las *Pictures*<sup>8</sup> y utiliza las *Threat Calls* para establecer las defensas. Empleo del armamento dentro de los límites establecidos, no hay *foul*;

d) Nivel 4: alta conciencia situacional. Buen entendimiento del escenario a través de las *Pictures*, lo que permite predecir las acciones futuras. La información de la *Threat Call* sirve como una ayuda, pero el piloto no depende de ésta para responder a las amenazas. Empleo del armamento con poca variación de los parámetros de empleo previstos; y

e) Nivel 5: conciencia situacional plena. Comprensión total del escenario a través de *Pictures*. La información de la *Threat Call* afecta poco el entendimiento del escenario. Empleo del armamento con poca o ninguna variación de los parámetros de empleo previstos.

La Tabla 4 representa las respuestas presentadas por los pilotos experimentados sobre el nivel de un piloto recién llegado en el EsqAe, que consecuentemente ya iniciará el CFLEC, así como cuál sería el nivel de competencia deseable para el inicio del curso.

**Tabla 4** – Percepción de los pilotos experimentados en la aptitud de los pilotos de Caza de FAB al inicio y el nivel de competencia deseado para CFLEC.

Nivel de Competencia	Al inicio del CFLEC	Deseable para el CFLEC
Level 1	61%	0%
Level 2	35%	26%
Level 3	4%	50%
Level 4	0%	22%
Level 5	0%	2%

**Fuente:** El autor.

<sup>5</sup> *Foul*. Fallo en cumplir los límites de los parámetros de empleo previstos al lanzar el armamento.

<sup>6</sup> Tiempo de Vuelo de la Bomba. Hay un TVB mínimo, generalmente de 4,8 segundos, para permitir que la espoleta de la bomba esté armada solamente a una distancia segura de la aeronave.

<sup>7</sup> *Threat Call*. Mensaje de radio transmitida al piloto para informar sobre la presencia de una amenaza aérea por debajo de las distancias mínimas establecidas. Generalmente demanda una maniobra evasiva.

<sup>8</sup> *Picture*. Mensaje de radio que emite, en formato de difusión a todos los pilotos, las posiciones de las aeronaves enemigas, en relación a un punto conocido (*Diana*).

Es importante observar que una cantidad expresiva de los pilotos experimentados (61%) considera que el nivel de competencia de los pilotos de caza al inicio del CFLEC sigue siendo bajo (nivel 1). Aún más, el 74% de los pilotos experimentados consideran que los alumnos del CFLEC deben alcanzar al menos el nivel 3 o mayor antes del inicio del curso.

La Tabla 5 representa la percepción sobre qué experiencia de vuelo debe tener un piloto para alcanzar el nivel de experiencia deseable para el inicio del CFLEC.

Considerando que un piloto se presenta en los EsqAe del 3er GAV con cerca de 100 horas de vuelo en la aeronave A-29 (BRASIL, 2016b), y que realiza una media de 150 horas de vuelo al año en esas UAe, ninguno de los pilotos cuestionados considera que la experiencia de vuelo al final del CEO-CA es suficiente para el inicio del CFLEC. Un total del 70% de estos pilotos considera que el alumno debe estar al menos en el segundo año de la localidad, lo que refleja, en promedio, más de 250 horas en la aeronave.

#### 4.4 Análisis de los datos

De la comparación entre los ítems 4.1 y 4.2, se pudo percibir que el FLUG demanda una cantidad de horas totales superior al CFLEC para la habilitación del piloto como Líder de Escuadrilla. Sin embargo, este esfuerzo aéreo más elevado deriva de la mayor complejidad de las misiones, y no de su cantidad. Mientras que en el total de los FLUG 2 y 4 existen dieciséis misiones evaluadas, con hasta diez aeronaves involucradas en una única misión, el currículo del CFLEC contempla un total de 47 misiones, teniendo una duración bastante superior y complejidad menor en cada instrucción.

En cuanto al consumo de esfuerzo aéreo exclusivo, para cada PEO 2 del CFLEC, son necesarias unas 48 horas destinadas a misiones que no poseen aprovechamiento en el mantenimiento operacional, lo que puede reflejar en hasta 480 horas anuales por EsqAe. Tomando como ejemplo el esfuerzo aéreo anual de los Escuadrones del 3er GAV para el año 2016, que varía entre 1981 y 2120 horas, y que en dicho año cada Escuadrón Aéreo cuenta con nueve pilotos en el PEO 2, sólo ese consumo de horas extras representan un total de 435 horas, lo que corresponde en promedio al 21% del esfuerzo aéreo total

de cada escuadrón. En el FLUG, incluso involucrando una mayor cantidad de esfuerzo aéreo, la totalidad de misiones puede ser aprovechada para mantener la operatividad de los pilotos, correspondiendo a una posibilidad de 0% de asignación de horas de vuelo exclusivas a esa formación.

El modelo de aprendizaje motor de Fitts y Posner (1967) viene a confirmar el motivo del CFLEC demandar una cantidad mayor de misiones para el mismo propósito de FLUG. Incluso con análisis sólo con respecto al FLUG 2, en el que la experiencia de vuelo al final de ambos programas es bastante similar (alrededor de 400 horas), el hecho de que el CFLEC se iniciara con un piloto que concluyó recientemente el curso de caza implica el currículo tiene una cantidad mayor de misiones para que se alcance el mismo producto final. Como resultado, hay poca diferencia cuantitativa de experiencia entre el CFLEC y el FLUG 2 al final del curso, pero existe una diferencia considerable en el camino utilizado para ello.

El resultado del cuestionario enviado a los pilotos experimentados del 3er GAV demostró que los pilotos inician el CFLEC en un nivel por debajo de lo necesario para el curso. Esto justifica la necesidad de más misiones evaluadas, así como la existencia de misiones más básicas, que no tienen previsión en la IOC REL-06B y que no se utilizan para el mantenimiento operativo de los pilotos.

Una vez más, estableciendo un paralelo entre los resultados del cuestionario (nivel 1 de competencia al presentarse en la UAe) con la teoría de aprendizaje de Ausubel, Novak y Hanesian (1983) y el modelo de aprendizaje motor de Fitts y Posner (1967), se percibe que los pilotos del CFLEC, además de dedicarse al aprendizaje del vuelo como líder, aún están en proceso de evolución del aprendizaje en la propia actividad como pilotos de caza. Tal afirmación implica que los conceptos subsunsores necesarios para el aprendizaje del vuelo de liderazgo aún no están adecuadamente incorporados a la estructura cognitiva del alumno al inicio del CFLEC, así como su aptitud motora no permite dirigir una parte significativa de sus mecanismos de atención a los procesos cognitivos necesarios a un vuelo de liderazgo al inicio del curso. En su esencia, para un vuelo como Líder de Escuadrilla o de Elemento, el piloto necesita una evaluación situacional correcta al mismo tiempo que cumple correctamente las acciones de pilotaje inherentes a la misión.

**Tabla 5** – Horas de vuelo en A-29 requeridas para alcanzar el nivel de competencia deseado para el inicio de CFLEC.

Horas de vuelo en A-29	Percepción por los pilotos experimentados
100h (al final del CEO-CA)	0%
100 a 250h (en el 1er año en la UAE)	30%
250 a 400h (en el 2o año en la UAE)	37%
400 a 550h (en el 3er año en la UAE)	26%
Más de 550h (a partir del 4º año en la UAE)	7%

Fuente: El autor.



## 5 CONCLUSIÓN

El presente trabajo de investigación, que tuvo su origen en la experiencia del autor en las actividades aéreas en Escuadrones del 3er GAV, analizó el consumo de horas de vuelo exclusivas al Curso de Formación de Líder de Escuadrilla de Caza actualmente.

Constatando el creciente esfuerzo dirigido al CFLEC, en detrimento de los demás programas de entrenamiento y mantenimiento operativo, este autor se propuso por inquietud a descubrir el real consumo exclusivo de esfuerzo aéreo demandado por CFLEC, principalmente después de haber conocido programas de formación de otras Fuerzas Aéreas.

Así, delineó el siguiente problema de investigación: ¿Cual es el consumo de horas de vuelo exclusivas al entrenamiento del líder de Escuadrilla de Caza en el esfuerzo aéreo de los EsqAe del 3er GAV, comparando la metodología del curso de la FAB con la de OTAN)? Con el fin de encontrar la respuesta a esta pregunta, se comenzó el trabajo de investigación documental en las leyes que rigen el curso de liderazgo en la FAB y un país miembro de la OTAN, en el caso de este estudio fue Portugal.

En cumplimiento del Objetivo Específico 1, se constató que el CFLEC posee un total de 47 misiones y consume, en promedio, cerca de 120 horas totales de vuelo por cada alumno del PEO 2. Sin embargo, de ese esfuerzo aéreo total, sólo 72 horas pueden ser aprovechadas para el mantenimiento operativo de los pilotos, de acuerdo con los requisitos mínimos previstos en la IOC REL-06B. Basándose en el esfuerzo aéreo y la cantidad de alumnos de estos EsqAe para el año 2016, las 48 horas exclusivas del CFLEC, por alumno en el PEO 2, representan un consumo medio del 21% (435 horas) de todo el esfuerzo aéreo anual de estos escuadrones.

En el caso del vuelo, de conformidad con el objetivo específico 2, se encontró que el curso, dividido en dos módulos (*Two-Ship Flight Lead Upgrade* y *Four-Ship Flight Lead Upgrade*), tiene un total de dieciséis misiones evaluadas y consume un total de 140 horas de vuelo, esfuerzo aéreo mayor que el dirigido al CFLEC. Sin embargo, todas las misiones FLUG se dirigen a los vuelos operacionales, lo que significa que todo el esfuerzo de aire consumido puede ser utilizado para el mantenimiento operativo como *Combat Ready* de los pilotos de acuerdo con las disposiciones en el *Continuation Program*. Como resultado, el FLUG tiene una influencia del 0% en el esfuerzo aéreo.

Con estos datos y los resultados de los cuestionarios enviados a los pilotos del 3er GAV, se pudo establecer una relación con la teoría de aprendizaje de Ausubel, Novak y Hanesian (1983) y con el modelo de aprendizaje motor de Fitts y Posner (1967). Considerando que el alumno del CFLEC inicie el curso con sólo 100 horas de experiencia en el A-29 (BRASIL, 2016b) y en la Aviación de Caza, en comparación con el FLUG, en el cual el requisito es

poseer como mínimo 400 horas en la aeronave, se concluye que el alumno del CFLEC inicia el curso con un nivel de competencia, es decir, de aprendizaje motor y cognitivo, menor que el alumno del FLUG. Se percibe también que los pilotos del CFLEC, además de dedicarse al aprendizaje del vuelo como líder, aún están en proceso de evolución del aprendizaje como pilotos de caza en sí.

Tal afirmación implica que los conceptos subsunsores necesarios para el aprendizaje del vuelo de liderazgo aún no están adecuadamente incorporados a la estructura cognitiva del alumno al inicio del CFLEC, así como su aptitud motora no permite dirigir una parte significativa de sus mecanismos de atención a los procesos cognitivos necesarios a un vuelo de liderazgo, que en su esencia, necesitan una correcta evaluación situacional al mismo tiempo que cumple correctamente las acciones de pilotaje inherentes a la misión.

Esta conclusión fue corroborada por el resultado del cuestionario sometido a los pilotos experimentados del 3er GAV, en el que el 61% de las respuestas consideraron que el alumno, al inicio del CFLEC, aún estaba en el nivel 1 de competencia (conciencia situacional insuficiente para reaccionar ante las amenazas en vuelo y/o empleo incorrecto de las armas o con *foul* que afecta el desempeño de la misión - TVB, *foul* de recuperación, etc.). Además, un total del 70% de los pilotos experimentados consideró que el alumno debía estar en el segundo año de UAc o más (considerando un promedio de 150 horas de vuelo al año) para el inicio del CFLEC, lo que denota que el requisito actual para comenzar del curso no es adecuado para la necesidad del mismo.

De esta forma, con relación al problema de investigación, se concluye que el CFLEC presenta un consumo de esfuerzo aéreo exclusivo al curso elevado cuando comparado al FLUG, considerando que, en promedio, el 21% del esfuerzo aéreo anual para 2016 de cada Escuadrón no será aprovechado en el mantenimiento operativo de los pilotos. Incluso el FLUG demandando una cantidad mayor de esfuerzo aéreo total para el curso, no hay demanda adicional en el esfuerzo aéreo, pues todas sus misiones pueden ser aprovechadas en el mantenimiento operacional de los pilotos involucrados.

Por último, los resultados aquí obtenidos abren una amplia gama de oportunidades de estudios en el ámbito de la Aviación de Caza, que pueden desarrollarse para una mejora en el CFLEC, tales como estudios sobre las competencias necesarias para un Líder de Escuadrilla de Caza y estudios sobre el desempeño el requisito inicial y el currículo necesario para el curso para maximizar la eficiencia en la utilización de los recursos asignados a los EsqAe, destinando la mayor parte posible del esfuerzo aéreo en misiones que contribuyan más significativamente al mantenimiento operativo de los equipos, de acuerdo con la misión asignada por COMPREP.

## REFERENCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Trillas, 1983.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Primeiro Esquadrão do Terceiro Grupo de Aviação. ICA 11-59: **Programa de Instrução e Manutenção Operacional do 1º/3º GAV**. Boa Vista, RR, 2016a.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Missão no Exterior - Equador**. Boa Vista, RR, 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Segundo Esquadrão do Quinto Grupo de Aviação. **Programa de Instrução e Manutenção Operacional**. Natal, RN, 2016b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Terceira Força Aérea. **Ordem de operações do**

**exercício operacional BVR 2 / Sabre**. Brasília, DF, 2016c.

\_\_\_\_\_. IOC PRO-11C: **Adestramento das equipagens**. Brasília, DF, 2016d.

\_\_\_\_\_. IOC REL-06B: **Avaliação operacional das unidades aéreas**. Brasília, DF, 2016e.

FITTS, P. M.; POSNER, M. I. **Human performance**. Belmont: Brooks/Coleman, 1967.

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

PORTUGAL. Ministério da Defesa Nacional. **Qualificação de pilotos em F-16M**. MCA 503-2. 2011.

USA. Department of the Air Force. AFI 11-412. **Aircrew management**. Washington, DC, 2009.