



## ACCIDENTES DE AERONAVE OCURRIDOS EN BRASIL EN EL PERIODO 2007-2012: ANÁLISIS PRELIMINAR EL FACTOR CONTRIBUYENTE MÁS INCIDENTE.

Selma Leal de Oliveira Ribeiro  
UNESA <sup>1</sup>;IDEA <sup>2</sup>  
Correo electrónico: [selmalealribeiro@gmail.com](mailto:selmalealribeiro@gmail.com)

Flavio Andrés Moreno  
PIBIC/UNESA-CNPQ  
<sup>3</sup>  
Correo electrónico: [cmtefamoreno@gmail.com](mailto:cmtefamoreno@gmail.com)

Pablo Viegas  
PIBIC/UNESA <sup>4</sup> CAPAS <sup>5</sup>  
Correo electrónico: [pabloviegas@me.com](mailto:pabloviegas@me.com)

**Resumen:** Se ha invertido mucho en mejoras tecnológicas y capacitación profesional para quienes de alguna manera están involucrados en actividades aéreas. Sin embargo, lo que se ha observado, a pesar de todos estos esfuerzos, es que los accidentes siguen ocurriendo y, en Brasil, el factor contribuyente "Juicio Piloto" ha sido presentado como el más evidente durante algún tiempo. El objetivo de este artículo es identificar características más específicas de los accidentes de aviación ocurridos en Brasil, de 2007 a 2012, que tuvo como factor contribuyente el "Juicio Piloto", en un intento de obtener una comprensión más detallada de los acontecimientos. El estudio, con base descriptiva y documental, centrado en analizar la informes finales (RF) emitido Para el centro en Investigación Es Prevención en Accidentes Aeronáutica (CENIPA), disponible electrónicamente en el sitio web. La principal información recogida en cada informe se organizó en uno hoja de cálculo Es hacia descripciones en "Juicio en Pilotaje", principal factor contribuyente indicado en 54,1% de En las investigaciones se analizó y aplicó la clasificación sugerida por la *Administración Federal de Aviación*. Como resultado, El 37,1% de las ocurrencias apuntaron a aspectos de la sentencia relacionados con el subfactor "Aeronave". También se identificó que el 31,8% de estos accidentes involucraron a pilotos con menos de 2.000 horas de experiencia de vuelo, lo que según detalla la RF, presentaron falencias relativas a una adecuada comprensión de aspectos relacionados con aeronaves conducidas por ellos, denotando un posible desconocimiento u olvido de parámetros necesarios para una vuelo seguro. A dejar desde el análisis llevado a cabo, puede ser concluir qué hay uno necesidad en si comprender mejor oh contexto

<sup>1</sup> Universidad Estácio en sa

<sup>2</sup> Instituto Nacional para oh Desarrollo Espacial Es Aeronáutico

<sup>3</sup> Programa Institucional en Becas en Iniciación Científico desde el Universidad Estácio en sa/ Consejo Nacional en Desarrollo Científico Es Tecnológico

<sup>4</sup> Programa Institucional en Becas en Iniciación Científico desde el Universidad Estácio en sa

<sup>5</sup> Beca desde el CAPAS (proc. No. 88888.942490/2014-00.)

operaciones en las que ocurren accidentes, en un intento de identificar limitaciones o presiones que los operadores estaban asignaturas en esos escenarios quién podría contribuir a tu comportamiento conducir hacia accidentes. Uno acercarse Un sistema que identifica los modos de operación en situaciones consideradas normales puede dilucidar cómo los operadores trato con hacia infortunios del día El día Es qué no sé constituir en eventos indeseables.

**Palabras clave:** Accidentes aéreo, Ergonomía, pilotos, Prevención en accidentes, Sistema Aire.

## 1. INTRODUCCIÓN

Muy si él tiene invertido en mejoras tecnológico Es capacitación profesional para Aquellos que en alguno están involucrados en actividades aéreas. De hecho, esto área en conocimiento humano él tiene evolucionado significativamente, acercando a los usuarios del sistema aire uno servicio en más grande calidad, seguridad, eficiencia Es eficiencia.

Sin embargo, oh ¿Qué pasa si tienes? observado, a pesar de de todos estos esfuerzos, es que siguen ocurriendo accidentes, en mayor o menor medida y repercusión, pero, en ambos hacia situaciones, indeseable.

En el Brasil, Éste guión No Es muy diferente Es, en el estadísticas presentadas por el Centro de Investigación y Prevención en Accidentes Aeronáutica (CENIPA), oh El porcentaje de accidentes ha aumentado en los últimos diez años. años, mostrando un crecimiento del 260% (BRASIL, 2014).

Anualmente oh CENIPA publicar uno documento que implica información del último diez años y reúne datos Estadísticas relativo El aeronave Es El ocurrencia.

En intentar en minimizar El ocurrencia de nuevo eventos, hacia investigaciones tomado El Está hecho buscar identificar los principales factores que de alguna manera contribuido para semejante eventos Es, en consecuencia, recomendaciones en seguridad ellos son emitido.

Mismo así, oh que si observar Es que oh factor contribuyente "Juicio en Pilotaje" él viene si presentándose como el más evidente desde hace algún tiempo. En esto sentido, él sería interesante buscar detalles del accidentes en que semejante factor él era puntigudo, con oh intención en Identificar otros temas que puedan sugerir propuestas. que minimizar su reaparición.

## 2. META

De esto Por lo tanto, el objetivo de este artículo es presentar tú resultados en uno estudiar preliminar exploratorio desarrollado con base en los informes finales (RF) de la accidentes aéreos ocurridos entre 2007 y 2012, con oh intención en identificar características más específico aquellos que tenía "Juicio en Pilotaje" como factor contribuyente, en un intento de para obtener una comprensión más detallado del eventos.

## 3. REFERENCIA TEÓRICO

En el Brasil, oh Organo que coordinadas hacia Actividades en investigación de sucesos aeronáuticos en el territorio nacional Es oh centro en Investigación Es Prevención en Accidentes Aeronáuticos (CENIPA), a través del Sistema en Investigación Es Prevención en Accidentes Aeronáutica (SIPAER), con sede en Brasilia. Ellos existen todavía Siete servicios Regional, tú SERIPAS, El él vinculado, responsable por investigaciones sectorizado.

Directrices para investigar un incidente aeronáuticos (accidente o incidente) se definen en estándar del CENIPA (BRASIL, 2014), de acuerdo a establecido por el Anexo 13 del Convenio de Aviación Internacional (OACI, 2010), desde el *Internacional Civil Aviación Organización* (OACI - Organización en Aviación Civil Internacional - OACI), cuerpo desde el Organización de Naciones Unido, responsable Para el diseño en pautas acerca de El navegación aéreo mundial.

Anualmente, CENIPA emite estadísticas relativas a sucesos aeronáuticos de la última década, señalando áreas, tipos de aeronaves, tipos de sucesos, factores contribuyentes etc., aumentó en el investigaciones llevado a cabo.

En cuanto a los factores contribuyentes, se ha observado que alguno de ellos si presente como reincidentes, como Es oh caso en "Juicio en Pilotaje", que él viene

permaneciendo en el primer lugar desde hace algún tiempo (BRASIL, 2010, 2012 Es 2013).

Un factor contribuyente se define como una "condición, acción, omisión o El combinación de ellos, qué si eliminado o mitigado puede reducir la probabilidad del evento en una ocurrencia aeronáutica, o reducir El gravedad de consecuencias de esa ocurrencia. A identificación del factor contribuyente No implica una presunción de culpabilidad o responsabilidad civil o delincuente" (BRASIL, 2014).

"Juicio en Pilotaje" Es definido como uno "evaluación inadecuado en determinados aspectos referido El operación desde el aeronave, hecho Para el piloto calificado para operarlo" (BRASIL, 2011; p. 105). Este factor Es enmarcado en área de contribución "Factores humanos", subclasificado en el "Aspecto Operacional".

Segundo Jensen (1995), Éste factor se trata de en un proceso mental usado Para el piloto en salida en decisiones, distinguiéndose en juicio perceptivo y juicio cognitivo. A escenario Final de este proceso mental partidos la decisión del modo en acción.

Juicio perceptual, como juzgar la distancia, altitud, rampa de aproximación, velocidad etc., Es muy importante en las tareas en control desde el aeronave desarrollada por el piloto, quien, a su vez, toma decisiones basándose, constantemente, en sus perspectivas visuales. Eso juicio perceptivo, a diferencia del juicio cognitivo, donde hay un aumento considerable de la complejidad cognitiva, no requiere en muchos Demanda judicial mental, ser relativamente fácil en ser aprendido Es ejecutado consecuentemente.

Jensen (1995) todavía complementos dicho qué, en relación hacia características del juicio cognitivo, en comparación con el juicio perceptivo, si qué: El información disponible Es más incierto, Es común qué oh piloto Tiene en más tiempo para Creo que normalmente hay más de dos alternativas, la El riesgo asociado con cada alternativa es más difícil de evaluar. evaluar Es, El decisión Final Es más fácilmente influenciado

debido a factores ajenos al vuelo, como como presiones financiero, compromisos personal, estrés, fatiga etc. Cuando oh piloto Tiene pequeña capacitación o experiencia, un montón de de decisiones enchufes en vuelo ellos son cognitivo, este medio qué requerir una cantidad considerable en Demanda judicial mental. En medida en qué El multitud aumenta El experiencia y formación, estas decisiones se convierten perceptivo.

En acuerdo con El *Federal Aviación Administración* (UNIDO ESTADOS DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE, 2011), entidad gobiernoresponsable de las regulaciones y todos aspectos desde el aviación civil a nosotros Estados Unidos, ohjuicio piloto:

es el proceso de reconocer y analizar toda información disponible acerca de él mismo, El aeronave, Es el entorno de vuelo, seguido de una evaluación racional de alternativas para para implementar una decisión manera oportuna que maximice la seguridad. el juicio de piloto implica El propio actitud hacia El salida en arañazos, El capacidad en evaluarlos Es tomar decisiones basándose en sus propios conocimientos, experiencia y experiencia. La decisión del juicio siempre implica un problema o elegir, un elemento desconocido, generalmente corto espacio en tiempo es estrés. (PAG. dos)

Con base en esta definición, El FAA sugiere una subclasificación (UNIDO ESTADOS DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE, 2011), en cual oh factor Es Dividido en tres áreas en estudiar, de ahora en adelante llamado subfactores, en el cual oh juicio del piloto Es influenciado:

1. **Piloto** : juicio hecho acerca de hacia propio Habilidades del piloto en determinada situación, estado de salud, nivel de fatiga y demasiado variables qué podría afectar su actuación.
2. **Aeronave** : juicio y toma de decisiones. se basan en aspectos de la aeronave, como por ejemplo: Peso Es equilibrio, aeronavegabilidad, combustible, equipo, Potencia etc.
3. **Entorno operativo** : comprende todas preguntas externo El aeronave juzgado Para el

piloto como altura desde el pista, temperatura del aeródromo, condiciones en despegar, condiciones climáticas

, información pronóstico del tiempo (o falta del mismo), instrucciones del Control de tráfico aire etc.

El juicio del piloto puede implicar un subfactor. como también la combinación en dos o del tres de ellos.

Cabe destacar que el juicio que el piloto debe realizar hacer durante El ejecución de tareas relacionado El conduciendo en su aeronave ocurre en uno ambiente Operacional altamente dinámica Es extremadamente estandarizado, involucrando múltiples variables, ser ellos personal, social, organizativo, tecnológico, entre otros. Bajo es óptica, El complejidad desde el actividad requiere del piloto requisitos en muchas diferentes pedidos, un montón de de ellos cognitivo, qué debe reunirse Es sintetizar grandes cantidades de información, que, por a su vez, no siempre son lo suficientemente claros para respuesta correcto en entonces pequeño tiempo (RIBEIRO, 2007).

Del punto en Vista ergonómico, estos requisitos funcionan como elementos que restringen el proceso del trabajo (contratistas), provocando que el operador (piloto) encontrar modos propio para superarlos (VIDAL; ROBLE, 2008), algunas veces, sin éxito, lo que puede conducir a eventos no deseados, como errores, incidencias y, hasta mismo, accidentes.

#### 4. PROCEDIMIENTO SMETODOLÓGICO

oh estudiar adoptado uno acercarse cuantitativo, Buscando enumerar muchas diferentes características del accidentes ocurrió en el período en 2007 El 2012, Es cualitativo en el sentido en, hacia analizar hacia información reunido en el descripciones contenido a nosotros informes finales (RF), intente lograr una comprensión más detallada de los hechos en los que se desarrolló el “Juicio Piloto” identificado como uno de los factores contribuyentes. en su meta general, se caracteriza como uno buscar descriptivo, qué, segundo gil (2010), si propone El descripción en características

en uno fenómeno, determinada población o establecimiento de relaciones entre variables.

En cuanto a los procedimientos técnicos utilizados, el estudio seguido oh diseño en uno buscar del tipo documental, entonces enfocado en análisis del informes emitido por el Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáutica (CENIPA), Hecho disponible solo en Formato electrónico en el lugar web (<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/relatorios>) , a partir de 2007 La diferencia observada entre los número total de accidentes y número de informes finales disponible si él debe El complejidad desde el investigación que varía de uno a otro, provocando demora en su Publicación.

Para la recolección de datos se diseñó una hoja de cálculo que reunido hacia principal información obtenido en cada informe, semejante como: tipo en ocurrencia, aeronave, modelo, fecha, local, daño, información acerca de tú multitud (horas en vuelo), tú factores señaló en el informe como principal contribuyentes, entre otros juzgado importante por ocasión desde el lectura Es análisis.

En el lugar electrónico del CENIPA, hasta Abril en 2015, Ellos eran disponible 329 informes finales en investigación relativo hacia 781 accidentes aeronáutico ocurrido en suelo brasileño (42,12%), distribuido en período de 2007 a 2012. También estaban disponibles 87 informes finales simplificados (SUMA) que, debido a hacia hecho en ser simplificado, No presentado información necesario para El análisis objetivado en esta investigación, razón Para el que no eran parte del estudiar.

Para una comprensión más específica de la contribución del factor "Juicio Piloto", se destacaron los accidentes en los que se identificó su participación durante la investigación y se realizó un análisis específico llevado a cabo.

#### 5. RESULTADOS

Después reunirse hacia información obtenido a nosotros informes Hecho disponible, identificado qué algunas preguntas

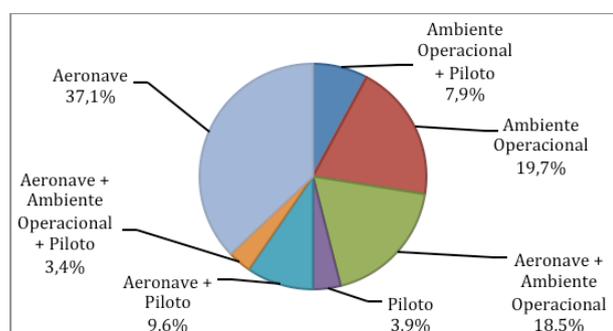
mantenido El mismo tendencia en relación hacia encuesta realizada por CENIPA en el periodo 2004-2013 (BRASIL, 2014), como la ubicación de la mayoría accidentes (SP), el tipo de aeronave involucrada (avión), el categoría de aeronave (privada) y tipo de suceso (Falla en Motor en Vuelo), entre otros.

El presente estudio analizó la descripción presentada en el período seleccionado en cada RF del principal factor contribuyente puntajado en 54,1% de investigaciones: "Juicio piloto". Este análisis tuvo como objetivo para profundizar nuestra comprensión de la aspectos que podrían influir en un juicio inadecuado del piloto Es qué podría conducir hacia accidente.

Luego de seleccionar los accidentes, se aplicaron las descripciones. la clasificación sugerida por la FAA (2011), como referido El preguntas relacionado hacia "Piloto", El "Aeronave" y/o hacia "Entorno operativo".

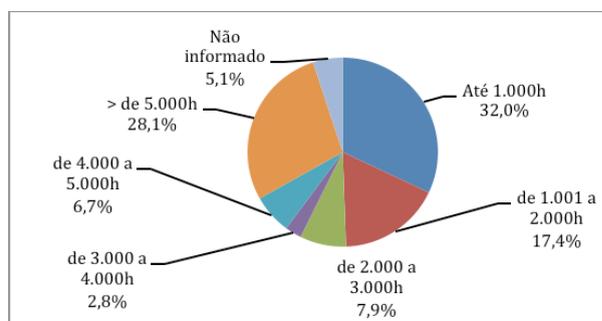
En este sentido, de los 178 accidentes ocurrió durante el periodo en 2007-2012, a nosotros cual oh factor "Juicio en Pilotaje" él era identificado como contribuyente, después ser Clasificado de acuerdo a El propuesta desde el FAA, 37,1% de ocurrencias señaló para aspectos del juicio relacionado con oh subfactor "Aeronave",seguido por preguntas conectado hacia "Ambiente Operacional" (19,7%) Es en 18,5%, en presencia conjunto de dos subfactores (Cifra 1).

Cifra 1: Distribución porcentaje del subfactores identificado a nosotros accidentes qué tenía "Juicio en Pilotaje" como factor contribuyente en el período en 2007-2012 (RIBEIRO; DE PIEL OSCURA; VIÉGAS, 2015)



Aún con respecto al factor "Juicio piloto", Se observó que el 49,4% de los pilotos involucrados en estos Los accidentes tenían menos de 2.000 horas de vuelo. experiencia (Cifra dos).

Figura 2: Distribución porcentual del número de horas de vuelo de pilotos en accidentes que tenían como "juicio del piloto" factor contribuyente en el período 2007-2012. (RIBEIRO; MORENO; VIÉGAS, 2015)



Combinando los dos datos anteriores obtenemos que el 31,8% de los accidentes ocurrieron en el periodo 2007-2012 en el que se nombró "Sentencia Piloto" como factor contribuyente, involucró a pilotos con menos en 2.00 horas en experiencia en vuelo Es qué presentado, según los detalles de la Federación de Rusia, fallas relativo El uno adecuado comprensión en aspectos relacionado con el avión que vuelan, denotando uno posible desconocimiento o olvido en parámetros necesarios para un vuelo seguro, como puede ser observado El seguir en alguno detalles extraído de RF.

- El piloto no comprobó la cantidad de combustible en el tanques, según lo previsto en la lista de control del empresa, y consideró que había una cantidad suficiente para El realización del vuelo.

- Hubo una evaluación inadecuada de los aspectos inherentes a la aterrizaje, como altura, velocidad vertical, rampa en aproximación Es Potencia disponible para correcciones, permitiendo el avión impactó el suelo con elevado razón en hundimiento.

- A pesar de la manual de defensor de vuelo de aviones que la bomba eléctrica de combustible debe permanecer encendido durante vuelos a baja altitud, el piloto ignoró el recomendación, optando por apágalo.

- oh piloto evaluado inapropiadamente El situación en emergencia, al no adoptar el procedimiento correcto qué él sería lograr uno aterrizaje en frente.

Sin embargo, estos informes, En aislamiento, no dejes claro hacia condiciones o restricciones percibido Es enfrentado por el operadores (pilotos) para qué su

juicios tener llevado a cabo hacia comportamiento que culminado con oh accidente.

Del análisis realizado se puede concluir que existe una necesidad en si comprender mejor Es más profundo oh contexto Operacional a nosotros cual tú accidentes ocurrió, en intentar en identificar cual restricciones o presiones Ellos eran involucrado en esos escenarios que podrían contribuir a las acciones de operadores No tenía oh éxito esperado Es, como consecuencia, conducir El accidentes. Más todavía, comprender como tú operadores trato con estas restricciones y presiones en su trabajo diario y que No implicar en eventos no deseado, como propone enfoques sistémicos actuales para prevenir accidentes (HOLLNAGEL, 2015). Es comprensión puede asistente en el desarrollo en estrategias Es herramientas que promueven cambios en diversos aspectos desde el aviación civil brasileño Es, como consecuencia, El uno reducción del marco analizado.

## 6. CONCLUSIÓN

Teniendo en Vista El reaparición en "Juicio en Pilotaje" como factor contribuyente más evidente a nosotros

accidentes aéreo ocurrió a nosotros último años en el territorio ..... Folheto do Comando da Aeronáutica 58-1 : panorama estadístico de la aviación civil Brasileño. (FCA 58-1) Brasília DF. 2012.

Brasileño, Éste artículo si propuesto El presentar tú resultados en uno estudiar preliminar exploratorio desarrollado con base a nosotros informes finales (RF) de estos

eventos, en el período en 2007 El 2012, con oh intención en identificar características más específico Es, con eso, ..... Folheto do comando da

si para obtener una comprensión más detallado del eventos.

Después El selección del accidentes Es levantamiento cuantitativa de la información principal proporcionada por el radiofrecuencia, él era dedicado una atención Especial acerca de hacia descripciones del factor contribuyente investigado y aplicado a clasificación propuesta por la FAA (2011).

Como principales resultados de este estudio exploratorio, entiendo que 49,4% del accidentes tenía oh

abajo El 2.000 horas en vuelo Es que 31,8% de estos mostró fallas en cuanto a la comprensión adecuada aspectos relacionados con aeronave.

Sin embargo, no puede atribuirse únicamente al operador. las posibilidades de fallos del sistema. lo mas reciente en estudiar desde el fiabilidad humano en sistemas complejos espectáculo que No suficiente si identificar que salió mal y cómo sucedió sin si tomar en consideración tú aspectos que tú rodear Es, principalmente, comprender por qué Es como tú Los sistemas funcionan en sus actividades normales cuando los resultados son satisfactorios (VIDAL, CARVALHO, 2008; HOLLNAGEL, 2015).

Este molde, herramientas Es estrategias puede ser desarrollado en semejante molde que, creando barreras, defensas y contingencias, fortalecen el sistema, haciéndolo oh mas seguro Es confiable.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Folheto do Comando da Aeronáutica 58-1**: panorama estatístico da aviação civil brasileira. (FCA 58-1) Brasília, DF. 2010.

..... **Folheto do Comando da Aeronáutica 58-1** : panorama estadístico de la aviación civil Brasileño. (FCA 58-1) Brasília DF. 2012.

..... **Folheto do Comando da Aeronáutica 58-1**: panorama estatístico da aviação civil brasileira. (FCA 58-1) Brasília, DF. 2013.

..... **Folheto do comando da Aeronáutica 58-1** : panorama estadístico desde el aviación civil involucramiento en pilotos que poseído experiencia

Brasileira. (FCA 58-1)brasil, DF. 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HOLLNAGEL, E. Systemic accidents: a resilience engineering perspective. IV Jornada Latino-americana de Fatores Humanos e Segurança Operacional. **Revista Conexão SIPAER**. v. 6 n. 1. 2015. Disponível em:

<<http://inseer.bict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/view/337/298>>. Acesso em 15 dez 2015.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Aircraft accident and incident investigation**. (Annex 13). 10. ed. Author: Montreal, Canada. 2010.

JENSEN, R. S. Pilot judgment and crew resource management. England: Ashgate, 1995.

RIBEIRO, S. L. O. Distributed cognition at cockpit: a preliminary study. In: 14th International Symposium on Aviation Psychology. Proceedings. Dayton - Ohio : Wright State University, 2007.

RIBEIRO, S. L. O.; MORENO, F. A.; VIÉGAS, P.

Acidentes Aéreos da Aviação Civil Brasileira: detalhamento dos fatores contribuintes de maior Incidência, no período de 2007 a 2012. Relatório Final Não Publicado. Projeto de Iniciação Científica. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Estácio de Sá. UNESA: Rio de Janeiro, 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF

TRANSPORTATION. Federal Aviation Administration. Introduction to pilot judgment. Washington, DC. 2011.

VIDAL, M. C; CARVALHO P. V. R. Ergonomia

cognitiva: raciocínio e decisão no trabalho. Editora Virtual Científica: Rio de Janeiro, 2008