

El impacto de la taxonomía del informe de prevención en las actividades de seguridad de vuelo

The prevention report taxonomy impact in flight safety activities

O impacto da taxonomia do relatório de prevenção nas atividades de segurança de voo

Ten Cel Av Fernando Luís Volkmer
Estado Mayor de la Aeronáutica - 1ª Subjefatura - EMAER
Brasília/DF - Brasil
flvolkmer@gmail.com

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo analizar la percepción de los Oficiales de Seguridad de Vuelo (OSV) sobre el uso de la taxonomía de los Informes de Prevención (RELPREV) en las actividades de Seguridad de Vuelo en las Unidades Aéreas y Bases Aéreas del Comando-General de Operaciones Aéreas, en el período de enero a mayo de 2013. Para realizar la investigación, se presentaron los conceptos y las características de la taxonomía del RELPREV y del *Aviation Safety Reporting System*. En seguida, se abordó la obra de Fleishman y Quaintance y sus criterios de evaluación de taxonomía. La metodología empleada incluyó investigación documental, comparación cualitativa entre taxonomías y elaboración de un cuestionario, basado en el criterio utilidad, dirigido a los Oficiales de Seguridad de Vuelo de las Unidades Aéreas y Bases Aéreas. Los resultados obtenidos indicaron, en consonancia con el criterio de utilidad de Fleishman y Quaintance, que la taxonomía de RELPREV mejoró el flujo de informaciones, creó una fuente de informaciones significativas y contribuyó para la identificación de peligros y desarrollo de acciones de prevención. Se concluyó que fue positiva la percepción de los OSV sobre el uso de la taxonomía de RELPREV en las actividades de Seguridad de Vuelo desarrolladas por los Elos del Sistema de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (SIPAER), que tiene como órgano central el Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA). Sin embargo, se sugiere un entrenamiento específico para su uso y una administración adecuada del tiempo para no perjudicar otras actividades de prevención.

Palabras-clave: CENIPA. Seguridad de vuelo. Informe de prevención. Taxonomía.

Recibido / Received / Recebido
26/02/14

Aceptado / Accepted / Aceito
18/03/14

ABSTRACT

The research objective was analyzing the Flight Safety Officers (FSO) perception on the use of Prevention Reports taxonomy in Flight Safety activities in Air Corps and Air Bases of Air Operations General Command, from January to May, 2013. In order to carry out the research, the Prevention Reports (RELPREV) and the Aviation Safety Reporting System taxonomy concepts and characteristics were presented. Then, Fleishman and Quaintance work and its taxonomy assessment criteria were approached. The methodology employed included documental research, qualitative comparison of taxonomies and preparation of a questionnaire based on usefulness criterion, addressed to Flight Safety Officers from Air Corps and Air Bases. The results obtained have appointed, according to Fleishman and Quaintance usefulness criterion, that the Prevention Reports taxonomy has improved the flow of information, has created a source of significant information and has contributed to identify dangers and develop prevention actions. It was concluded that the FSO perception on Prevention Reports taxonomy in Flight Safety activities developed by the Links of the Aeronautical Accidents Investigation and Prevention System (SIPAER), which has, as central body, the Aeronautical Accidents Investigation and Prevention Center (CENIPA), was positive. However, it is suggested that a specific training should be provided in the adequate use and management of time in order not to prejudice other prevention activities.

Keywords: CENIPA. Flight safety. Prevention report. Taxonomy.

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo analisar a percepção dos Oficiais de Segurança de Voo (OSV) sobre o uso da taxonomia dos Relatórios de Prevenção (RELPREV) nas atividades de Segurança de Voo nas Unidades Aéreas e Bases Aéreas do Comando-Geral de Operações Aéreas, no período de janeiro a maio de 2013. Para realizar a pesquisa, apresentaram-se os conceitos e as características da taxonomia do RELPREV e do Aviation Safety Reporting System. Em seguida, abordou-se a obra de Fleishman e Quaintance e seus critérios de avaliação de taxonomia. A metodologia empregada incluiu pesquisa documental, comparação qualitativa entre taxonomias e elaboração de um questionário, baseado no critério utilidade, endereçado aos Oficiais de Segurança de Voo das Unidades Aéreas e Bases Aéreas. Os resultados obtidos indicaram, de acordo com o critério de utilidade de Fleishman e Quaintance, que a taxonomia de RELPREV melhorou o fluxo de informações, criou uma fonte de informações significativas e contribuiu para a identificação de perigos e desenvolvimento de ações de prevenção. Concluiu-se que foi positiva a percepção dos OSV sobre o uso da taxonomia de RELPREV nas atividades de Segurança de Voo desenvolvidas pelos Elos do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), que tem como órgão central o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Entretanto, sugere-se que seja providenciado um treinamento específico para seu uso e um gerenciamento adequado do tempo para não prejudicar outras atividades de prevenção.

Palavras-chave: CENIPA. Segurança de voo. Relatório de prevenção. Taxonomia.

1 INTRODUCCIÓN

En diciembre de 1974, el vuelo TWA 514 estaba aproximándose del Aeropuerto de Dulles, en Washington, cuando colidió contra el suelo a 25 millas del aeródromo. Todos los 92 ocupantes del Boeing 727 fallecieron en el accidente. Seis semanas antes, un vuelo de la United Airlines pasó por la misma situación, pero la tripulación corrigió el error a tiempo de evitar el accidente. Lamentablemente, esa información no fue divulgada para las demás empresas aéreas, resultando en un desastre aéreo (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008).

El inicio de la aviación mundial fue marcado por tragedias de ese tipo, con una gran frecuencia de accidentes aeronáuticos. En ese período, las actividades de Seguridad de Vuelo se concentraban únicamente en la investigación de los factores técnicos envueltos. Posteriormente, se focalizó en problemas relacionados a las áreas humanas y organizativas que pueden contribuir con los accidentes. Esas iniciativas resultaron en avances

que transformaron la aviación en un medio de transporte extremadamente seguro (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2013).

Muchos de esos avances de la aviación fueron incentivados por la Organización de la Aviación Civil Internacional (ICAO, en la sigla en inglés), la organización responsable por el desarrollo de la aviación civil internacional. En los últimos años, la ICAO comenzó a fomentar la implantación de *Safety Management Systems* (SMS) como forma de mejorar aún más la seguridad de la aviación (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2013).

El Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) y la Agencia Nacional de Aviación Civil (ANAC), siguiendo las orientaciones emanadas por la ICAO, incorporaron varios conceptos de SMS a partir de 2008, para aumentar la Seguridad de Vuelo (BRASIL, 2008).

En 2012, el CENIPA aprobó una revisión del Informe de Prevención (RELPREV), introduciendo una taxonomía para clasificación de las situaciones de peligro reportadas. Esa taxonomía fue concebida para ser usada como base de un banco de datos de RELPREV para la Fuerza Aérea Brasileña (FAB), permitiendo el desarrollo de indicadores estadísticos y haciendo las acciones de prevención más precisas (BRASIL, 2013b).

Sin embargo, la implantación de la taxonomía causó cambios en las actividades de los Oficiales de Seguridad de Vuelo (OSV), introduciendo nuevos procedimientos en el proceso de RELPREV. En virtud de esas alteraciones, surgió la inquietud en el sentido de evaluar las consecuencias de tales medidas para prevenir accidentes en la FAB.

Así, esta investigación científica buscó analizar la percepción de los OSV sobre el uso de la taxonomía de RELPREV en las actividades de Seguridad de Vuelo en las Unidades Aéreas y Bases Aéreas del Comando General de Operaciones Aéreas, en el período de enero a mayo de 2013.

La investigación en cuestión busca contribuir con el ámbito del Comando de Aeronáutica (COMAER) y, en especial, con el CENIPA, por estudiar una de las modificaciones más significativas del RELPREV ocurrida en los últimos años. Esa herramienta es utilizada en todas las organizaciones que poseen aeronaves en la FAB y tiene gran potencial para mejorar las acciones de prevención, reduciendo la pérdida de aeronaves y salvando vidas.

2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este ítem presenta una revisión de la literatura, abordando las normas, los autores y las teorías que están relacionados con el tema propuesto y que conducen este estudio. Posteriormente, se compara el sistema utilizado por la agencia aeroespacial americana de clasificación de peligros para la aviación y el adoptado para clasificación del RELPREV, finalizando con el abordaje de Fleishman y Quaintance (1984) para las taxonomías, con énfasis en el criterio de utilidad.

2.1 Los conceptos del SMS y las normas del CENIPA

De acuerdo con Wood (2003), el SMS surgió en los años de 1950 con el desarrollo de sistemas de seguridad para los programas espaciales y de misiles americanos. Gradualmente, tales sistemas fueron evolucionando, transformándose en los actuales sistemas

de administración de Seguridad de Vuelo, llamados SMS. Se trata de un proceso sistemático y amplio para administrar riesgos inherentes a las actividades de la aviación. El SMS posee un carácter dinámico, requiriendo un proceso continuo de identificación de peligros y administración de los riesgos (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008).

La ICAO ha incentivado todos los Estados Miembros de la Convención de Chicago a implantar el SMS (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2013). En Brasil, el CENIPA consideró que muchos conceptos del SMS tienen gran potencial para modernizar y mejorar las herramientas de Seguridad de Vuelo de la Fuerza Aérea Brasileira. En 2008, varios de esos conceptos fueron incorporados a las normas del Sistema de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (SIPAER) (BRASIL, 2013a).

El SIPAER realiza las actividades de investigación y prevención de accidentes aeronáuticos en Brasil. El órgano central de este sistema es el CENIPA y los elementos ejecutivos son conocidos como Enlaces SIPAER, a quien compete ejecutar las actividades que les fueren cometidas, según las normas elaboradas por el CENIPA (BRASIL, 1982).

2.2 Conceptos del RELPREV y su taxonomía

De acuerdo con el Manual de Prevención del SIPAER (MCA 3-3), el propósito del RELPREV es de “suministrar informaciones para que los Enlaces SIPAER puedan adoptar acciones mitigadoras adecuadas frente a una situación potencial de riesgo[...]” (BRASIL, 2013b, p. 36). Así, el RELPREV es un canal de comunicación donde cualquier persona puede comunicar una situación de riesgo para la aviación, multiplicando la capacidad de observación del Comandante y del Oficial de Seguridad de Vuelo.

Otro aspecto significativo del RELPREV está relacionado con la cantidad de informaciones generadas. Los accidentes e incidentes en la aviación son eventos relativamente raros. La investigación de esas ocurrencias, a pesar de dejar enseñanzas importantes, son insuficientes para el desarrollo de acciones de prevención oportunas (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2013). Por otro lado, los informes de prevención son completados diariamente en las Unidades Aéreas, resultando en una gran fuente de información para la mejora de la Seguridad de Vuelo.

La cuestión central del SMS, según fue destacado por Stolzer, Halford y Goglia (2008), es la administración del riesgo. Este también es el objetivo del RELPREV, tornando posible utilizar muchos conceptos del SMS. En 2008, el CENIPA comenzó a introducir conceptos de SMS en las normas del SIPAER. En el proceso del RELPREV se insertó la evaluación del riesgo, basada en una matriz de probabilidad y severidad, lo que proporcionó una mejor priorización de las acciones de prevención desarrolladas por los OSV (BRASIL, 2013a).

Posteriormente, en 2012, fueron incluidos nuevos conceptos de SMS en el MCA 3-3. El cambio más significativo fue la inclusión, en el RELPREV, de una etapa para la clasificación de los reportes. Esa clasificación es solamente una de un total de quince etapas previstas en el proceso del RELPREV (BRASIL, 2013b).

De acuerdo con el MCA 3-3, la clasificación del RELPREV apunta a “categorizar la información recibida para posibilitar un posterior análisis de tendencias, permitiendo la mejora continua de la Seguridad de Vuelo” (BRASIL, 2013b, p. 42). Así, la categorización debe ser entendida como un paso necesario para extraer significado de una información reportada (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008).

El MCA 3-3 también establece que esa categorización debe hacerse siguiendo una taxonomía específica contenida en el Anexo B del manual (BRASIL, 2013b). Tradicionalmente, las taxonomías tienen por función la clasificación de las especies en botánica y zoología. En un sentido más amplio, una taxonomía puede ser entendida como una clasificación sistemática. Sin embargo para efectos de este estudio, la taxonomía del RELPREV debe ser entendida como un sistema de clasificación estándar de situaciones de peligro para la aviación, dentro del ámbito de la FAB.

Cabe al OSV la responsabilidad de realizar la clasificación de las situaciones de peligro, con la reserva de que una clasificación incorrecta “puede camuflar una tendencia o señalar una tendencia errada, generando acciones de prevención inadecuadas en la organización” (BRASIL, 2013b, p. 42).

2.3 Las taxonomías ASRS y RELPREV

El accidente con el vuelo TWA 514, citado en la introducción de esta investigación, resultó en profundos cambios para la aviación en los Estados Unidos y en el mundo. Después del accidente, la *Federal Aviation*

Administration (FAA), órgano responsable por la aviación civil americana, estableció el *Aviation Safety Reporting System* (ASRS), un sistema nacional de reporte de situaciones de peligro para la aviación (WELLS; RODRIGUES, 2003).

De acuerdo con Stolzer, Halford y Goglia (2008), el ASRS es reconocido en la aviación mundial como uno de los más importantes programas de reporte en uso. Con un promedio que supera 5000 relatos por mes, el ASRS es considerado una de las mayores fuentes de información sobre Seguridad de Vuelo y factores humanos (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2011).

Además de generar una serie de alertas para la aviación, el ASRS permite que se hagan búsquedas *online* en su base de datos. El éxito del ASRS hizo que muchos países desarrollasen sus propios sistemas de reporte voluntario, incluyendo Brasil (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2011).

Los diversos factores que son identificados y clasificados en el ASRS pueden ser reunidos en grupos genéricos para facilitar su comprensión. Los grupos utilizados en el ASRS son: hora/fecha, lugar, condiciones ambientales, aeronave y sus componentes, personal, tipo de evento, consecuencias y evaluación del problema y de los factores contribuyentes. Los grupos anteriores poseen un número variable de descriptores, una especie de subcategoría que identifica y especifica cada grupo genérico. El total de descriptores de la base de datos del ASRS es de 546. Existe también un campo de texto descriptivo para registrar un resumen sucinto de la ocurrencia (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2013).

Por su parte, el RELPREV también registra una serie de factores que poseen gran similitud con los usados en el ASRS. Los principales grupos de la taxonomía del RELPREV son: Enlace SIPAER (organización), hora/fecha, lugar, aeronave (incluye la etapa y el plan de vuelo) y equipamiento, personal (relator e involucrados), tipo de aviación y misión, condiciones ambientales, tipo de situación de peligro (evento), consecuencias, evaluación del riesgo, acciones mitigadoras. El total de descriptores del RELPREV es de 313. Existen campos de texto descriptivos para registrar la ocurrencia y el parecer del sector responsable por el análisis del problema reportado (BRASIL, 2013b).

Finalmente se debe diferenciar el público objetivo de cada una de esas herramientas. El ASRS puede

ser utilizado para registrar una situación de peligro con cualquier aeronave en territorio americano. Así, abarca aeronaves nacionales y extranjeras de todos los tipos de aviación (WELLS; RODRIGUES, 2003). La taxonomía del RELPREV, sin embargo, es una herramienta desarrollada específicamente para uso de la FAB (BRASIL, 2013b).

2.4 Evaluación de la taxonomía según el criterio de utilidad

El uso de taxonomías para clasificar el desempeño humano es muy importante para la Seguridad de Vuelo, pues permite medir y acompañar la performance de las personas al realizar una determinada tarea (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008). Sin embargo, existen pocos estudios que presenten una metodología específica para evaluar la efectividad de las herramientas de clasificación relacionadas al desempeño humano y que puedan ser aplicados en el área de Seguridad de Vuelo. Uno de los trabajos más utilizados para este fin pertenece a Fleishman y Quaintance (1984), el cual destaca tres criterios principales para evaluar una taxonomía: la validez interna, la validez externa y la utilidad.

El criterio de la validez interna verifica si el sistema de clasificación es lógicamente organizado, analizando los diversos descriptores usados. El criterio de validez externa verifica el grado de exactitud del sistema para alcanzar sus objetivos propuestos, probándola en varias situaciones (FLEISHMAN; QUAINANCE, 1984). Esos dos criterios son básicamente usados para evaluar la calidad de la taxonomía para medir lo que fue propuesto y si la metodología es adecuada.

El tercer criterio de Fleishman y Quaintance (1984) evalúa la utilidad de la herramienta. Ese criterio busca medir, en la práctica, como el uso de una taxonomía afecta un determinado sistema, dimensionando su utilidad. Cuatro aspectos son analizados: la promoción de la comunicación, los recursos necesarios, el número de usuarios y la capacidad de solucionar problemas.

La promoción de la comunicación está relacionada con la facilidad para intercambiar informaciones (FLEISHMAN; QUAINANCE, 1984). Una taxonomía debe favorecer el intercambio de informaciones entre los usuarios. En el caso do RELPREV, las situaciones de peligro reportadas deben ser divulgadas a los demás Enlaces SIPAER, siempre que fueran del interés de esas organizaciones (BRASIL, 2009). Así, para tener un impacto

positivo, la herramienta de clasificación utilizada debe estimular la comunicación entre los eslabones, facilitando el envío y la búsqueda de informaciones de Seguridad de Vuelo.

Con relación a los recursos necesarios, Fleishman y Quaintance (1984) proponen análisis en función del entrenamiento necesario, del tiempo usado y de los recursos materiales que serán utilizados al aplicar la taxonomía. De esta forma, cuanto más simple y objetiva en su formulación, o sea, cuanto menor el entrenamiento, el tiempo y los recursos materiales necesarios para usarla, menor será el impacto negativo de esta herramienta en las actividades de Seguridad de Vuelo.

El número de usuarios de la taxonomía es otro aspecto que debe ser considerado en el criterio utilidad (FLEISHMAN; QUAINANCE, 1984). Un número grande de usuarios genera una cantidad significativa de informaciones, las cuales se incluyen en la base de datos. Cuanto mayor y más completo fuera esa base de datos, mejores acciones de prevención podrán ser desarrolladas, según el concepto preconizado por la ICAO de acciones basadas en datos estadísticos (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2013).

En el caso del RELPREV, el CENIPA elaboró una taxonomía única para todos los Eslabones SIPAER del Comando de Aeronáutica (BRASIL, 2013b). Por lo tanto, todas las organizaciones de la FAB que poseen aeronaves utilizan la misma forma estándar para clasificar las situaciones de peligro, lo que resulta en una base de datos bastante representativa del perfil de riesgo aeronáutico de la Fuerza Aérea Brasileira.

Según Fleishman y Quaintance (1984), el último aspecto a ser analizado es en qué medida la taxonomía ayuda en la solución de los problemas para los cuales fue desarrollada. Como fue visto anteriormente, el RELPREV busca identificar peligros y desarrollar acciones de prevención. Así, la herramienta de clasificación del RELPREV debe ayudar a alcanzar estos objetivos, ofreciendo soporte para estas actividades.

La taxonomía del RELPREV presenta listas con grupos y descriptores para clasificar los diversos factores involucrando una situación de peligro (BRASIL, 2013b). Esa forma de organización puede servir de orientación al OSV para identificar todos los factores involucrando una determinada situación de peligro. También puede ayudar a determinar acciones de prevención al presentar algunas alternativas de acciones mitigadoras para que el OSV analice.

3 METODOLOGIA

El método utilizado en la elaboración de este trabajo fue el deductivo, partiendo de una visión amplia de los conceptos de SMS hasta un análisis específico de la taxonomía del RELPREV y su influencia en las actividades de Seguridad de Vuelo. Para eso, se realizaron investigaciones documentales y bibliográficas, siendo también aplicado un cuestionario en los Enlaces SIPAER de las Bases Aéreas y Unidades Aéreas del Comando General de Operaciones Aéreas (COMGAR).

Al inicio, se realizó una investigación documental a través del Documento 9859, *Safety Management Manual*, de la Organización de la Aviación Civil Internacional y de las Normas Sistémicas del Comando de la Aeronáutica (NSCA), relativas al área de Seguridad de Vuelo publicadas por el CENIPA, para identificar la evolución del SMS y del SIPAER hasta la creación de la taxonomía del RELPREV.

Posteriormente, se hizo un relevamiento de las actividades de Seguridad de Vuelo relacionadas al RELPREV y se identificaron los cambios ocurridos después de establecer la herramienta de clasificación. Aún en esa parte, se discutieron algunos conceptos relacionados con su finalidad y sus objetivos.

Con el objetivo de identificar mejor sus características, se hizo una comparación cualitativa entre las taxonomías utilizadas por el RELPREV en la FAB y por el *Aviation Safety Report System (ASRS)* en la NASA, por ser esta reconocida como referencia para el desarrollo de herramientas semejantes en diversos países.

Finalmente, se consolidó la fundamentación teórica por medio de la obra de Fleishman y Quaintance (1984), que se constituyó como línea maestra para la evaluación de la herramienta de clasificación del RELPREV. Se utilizó esa obra por presentar una metodología completa de evaluación de taxonomías, siendo referencia en muchos estudios dirigidos al desempeño humano en el área de Seguridad de Vuelo.

Analizando los conceptos de esa obra, se seleccionó el criterio de utilidad, con sus cuatro aspectos (promoción de la comunicación, número de usuarios, recursos necesarios y contribución para solución de problemas) para ser utilizado en este estudio. El criterio de utilidad de Fleishman y Quaintance (1984) se mostró más adecuado para dimensionar el impacto de un sistema clasificatorio por medir sus efectos prácticos y los recursos necesarios para su utilización. Por otro lado, se descartan los

criterios de validez interna y externa, los cuales son básicamente usados para evaluar la lógica interna y el cumplimiento de los objetivos propuestos, lo que no es la finalidad de este trabajo.

Como forma de profundizar el estudio y con el propósito de identificar la percepción de los Enlaces SIPAER, se elaboró un cuestionario conteniendo diez preguntas. El cuestionario fue desarrollado a través de la herramienta *Google Docs* e enviado por *email* a los participantes.

El universo considerado fue de cincuenta y cuatro militares, todos ejerciendo función de OSV en las Bases Aéreas y Unidades Aéreas del COMGAR, siendo la muestra mínima deseada de treinta y seis respondientes. Así, se pretendió alcanzar un grado de confianza de 90% y un error aceptable de 8% al aplicar la fórmula de Cochran (1965).

Se estructuró el cuestionario en cinco partes, según sigue:

a) preguntas 1 a 3 – identificaron la experiencia de los OSV sobre el uso de la taxonomía y en el ejercicio de sus funciones;

b) preguntas 4 y 5 – identificaron las percepciones sobre la capacidad de la taxonomía del RELPREV en promover la comunicación;

c) pregunta 6 – investigó los beneficios de un gran número de usuarios de la taxonomía para la Seguridad de Vuelo;

d) preguntas 7 a 9 – verificaron la necesidad de recursos materiales, entrenamiento y tiempo usado para utilizar la taxonomía en las actividades diarias; y

e) pregunta 10 – investigó la capacidad de la taxonomía para ayudar en la solución de problemas, identificando los factores relacionados con la ocurrencia y ayudando en la elaboración de acciones de prevención.

Las preguntas de 4 a 10 tenían siete alternativas como respuesta. Basadas en una escala de Likert, tenían tres opciones de acuerdo, tres opciones de discrepancia y una de fuga. Se utilizó este número de opciones para evitar el punto neutro, buscando una posición más clara de los OSV sobre la concordancia o discrepancia del enunciado. Se atribuyó el valor 1 (uno) para la respuesta “discrepo plenamente” y así, sucesivamente, hasta el valor 6 (seis) para “conuerdo plenamente”.

Antes de la aplicación del cuestionario, se realizó un pretest con cuatro militares con curso de Seguridad de Vuelo, sirviendo para identificar si las preguntas serían entendidas por el público-objetivo. Se verificó que hubo un entendimiento adecuado de las cuestiones formuladas, posibilitando el inicio de la recolección de datos.

Después de recibir las respuestas de los OSV, se analizaron las percepciones de los participantes con relación al impacto de la taxonomía del RELPREV, a la luz del criterio de utilidad de Fleishman y Quaintance (1984).

En relación al tratamiento estadístico, para analizar la pregunta 1 se utilizó solamente la frecuencia de respuestas. En las preguntas 2 y 3, se colocó el promedio de los valores reportados por los participantes. En las preguntas 4 a 10, todas con una escala de Likert de seis opciones, se calculó el promedio. Las preguntas con promedio cinco o más (respuestas concentradas en “conuerdo” y “conuerdo plenamente”) fueron consideradas aceptadas por los participantes. De la misma forma, fueron consideradas no aceptadas las preguntas con promedio dos o menos (respuestas concentradas en “discrepo” y “discrepo plenamente”).

Para complementar las respuestas y comprender mejor la capacidad de la taxonomía en solucionar problemas (pregunta 10), se realizó un análisis comparativo entre las taxonomías ASRS y RELPREV. Ese análisis se limitó a los grupos genéricos y al número de descriptores de cada taxonomía, así como una distinción de sus públicos objetivo.

Durante la investigación, aparecieron algunas limitaciones. El corto período de tiempo que la taxonomía fue utilizada, entre enero y mayo de 2013, pudo interferir en las percepciones de los participantes. Además del tiempo, el número de veces que cada OSV aplicó la taxonomía también varió, interfiriendo en las opiniones sobre su utilidad. Finalmente, por tratarse de una herramienta nueva y que implica en cambios en la rutina del OSV, pudo haber una reacción al cambio de los usuarios, impactando en su percepción sobre la taxonomía.

4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para alcanzar el objetivo de este estudio serán presentados y analizados los datos recolectados en la revisión de la literatura y en la aplicación del cuestionario. Inicialmente, se hará un análisis general del cuestionario y de la calificación de los militares que participaron de la investigación. Posteriormente, cada aspecto del criterio de utilidad de Fleishman y Quaintance (1984) será analizado separadamente, para entonces proceder a una síntesis final.

4.1 Análisis general del cuestionario y calificación de los participantes

La muestra obtenida en esta investigación fue de cuarenta y un participantes, representando un grado de confianza de 90% y un error de muestra de 6,5%, de acuerdo con la fórmula de Cochran (1965).

En la pregunta 1 se preguntó sobre la formación de los militares. Entre los respondientes, 83% poseían el curso de Oficial de Seguridad de Vuelo, el curso más completo del CENIPA, incluyendo los módulos de prevención e investigación de accidentes aéreos. Los restantes 17% eran elementos acreditados del SIPAER, que poseían solo el módulo de prevención.

La pregunta 2 abordó la experiencia profesional, midiendo el tiempo en que los militares actuaron en el área de Seguridad de Vuelo. Todos poseían experiencia en el área, siendo que las respuestas variaron entre uno y doce años y el promedio fue de 4 años.

La última pregunta de esta parte del cuestionario verificó cuantas veces los participantes ya habían utilizado la taxonomía del RELPREV. Solo seis militares (14%) no utilizaron la taxonomía previamente, pero pudieron estudiarla antes de responder al cuestionario. El promedio de utilización de la taxonomía entre los demás treinta y cinco participantes fue de 36 veces, siendo que hubo una gran variación entre los participantes, con uno de ellos habiendo aplicado la taxonomía cerca de 400 veces.

Por lo tanto, considerando los aspectos anteriores, se puede inferir que los participantes poseían la experiencia y el conocimiento en Seguridad de Vuelo necesarios para evaluar el impacto de la taxonomía del RELPREV en sus actividades.

Así, la contribución de estos militares puede ser considerada válida y representativa para las demás organizaciones de la FAB.

4.2 Aspecto de promoción de la comunicación

Para verificar si la taxonomía del RELPREV estimula el intercambio de informaciones entre los Enlaces SIPAER, fueron elaboradas dos preguntas. La pregunta 4 verificaba si la taxonomía facilitaba la divulgación de las situaciones de peligro para otras organizaciones. La pregunta 5 buscaba verificar el camino inverso, o sea, si la taxonomía facilitaba la búsqueda de informaciones de otras organizaciones.

Como fue visto en la fundamentación teórica, estos dos conceptos se complementan y ambos son importantes para verificar el impacto positivo de la taxonomía. La Tabla 1 presenta los resultados encontrados.

Tabla 1: Promoción de la comunicación.

Pregunta	Coincido plenamente	Coincido	Coincido parcialmente	Discrepo parcialmente	Discrepo	Discrepo plenamente	No sé
4 - Divulgación de información	12 (29%)	20 (49%)	9 (22%)	0	0	0	0
5 - Búsqueda de información	14 (34%)	18 (44%)	6 (15%)	2 (5%)	1 (2%)	0	0

Fuente: El autor.

Analizando la Tabla 1 es posible verificar una gran concentración de respuestas positivas, siendo que el promedio fue cinco, correspondiente a la respuesta “coincido”. Un total de 78% de los participantes eligieron las opciones “coincido” y “coincido plenamente”, en ambas preguntas. Las respuestas “discrepo parcialmente” y “discrepo” fueron mínimas y aparecieron solo en la pregunta 5.

El resultado obtenido indica la aceptación de estos conceptos y es compatible con la literatura, ya vez que uno de los objetivos de crear una herramienta de clasificación es justamente proporcionar una fuente de consulta que fomente el intercambio de informaciones (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008). La aceptación por parte de los usuarios de que esta herramienta facilita el flujo de informaciones entre los Enlaces SIPAER muestra que este aspecto del objetivo fue alcanzado, resultando en un impacto positivo en las actividades de Seguridad de Vuelo.

4.3 Aspecto de cantidad de usuarios

De acuerdo con Fleishman y Quaintance (1984), cuanto mayor el número de usuarios, más útil es la taxonomía. Por otro lado, la adopción de varios sistemas específicos de clasificación para cada tipo de aviación tendría un efecto contrario, disminuyendo su utilidad.

El CENIPA optó por establecer una herramienta estándar para todas las organizaciones de la FAB, buscando crear un banco de datos más significativo, en función del gran número de informaciones que este sistema podría generar (BRASIL, 2013b). Así, la pregunta 6 verificó la percepción de los participantes sobre ese concepto, afirmando que el hecho

de que exista una única taxonomía del RELPREV para todas las organizaciones de la FAB resultaría en informaciones más significativas y mejores acciones de prevención.

Los resultados obtenidos fueron claros, con 49% de acuerdo, 37% de acuerdo pleno y 15% de acuerdo parcial. El promedio obtenido fue cinco, lo que corresponde a la opción “coincido”, indicando la aceptación del concepto. Ningún participante se abstuvo o respondió negativamente. De esta forma, se puede concluir que los OSV consideran la adopción de una herramienta única como la mejor opción, confirmando los conceptos presentados en la revisión de la literatura.

4.4 Aspecto de recursos necesarios

Con relación a los recursos necesarios para utilizar la taxonomía del RELPREV, fueron considerados tres factores, de acuerdo con la obra de Fleishman y Quaintance (1984): el tiempo usado para clasificar, el entrenamiento necesario para utilizar la herramienta y los recursos materiales disponibles en la organización.

En este caso, la utilidad de la taxonomía es inversamente proporcional a los recursos necesarios para utilizarla (FLEISHMAN; QUAINANCE, 1984). Por lo tanto, cuanto menos tiempo usado para clasificar un reporte, se requiera menos entrenamiento y menos recursos materiales, más útil es la taxonomía. Para verificar la percepción de los OSV sobre el asunto, fueron elaboradas tres preguntas. Cada pregunta se dirigía uno de los tres factores relativos a los recursos necesarios: el tiempo, el entrenamiento y los recursos materiales. La Tabla 2 presenta los resultados obtenidos.

Tabla 2: Recursos necesarios para utilizar la taxonomía.

Pregunta	Coincido plenamente	Coincido	Coincido parcialmente	Discrepo parcialmente	Discrepo	Discrepo plenamente	No sé
7 - Poco tiempo usado	3 (7%)	11 (27%)	14 (34%)	5 (12%)	3 (7%)	4 (10%)	1 (2%)
8 - No precisa entrenamiento	2 (5%)	10 (24%)	9 (22%)	9 (22%)	7 (17%)	4 (10%)	0
9 - Recursos materiales disponibles en la OM	10 (24%)	17 (41%)	7 (17%)	2 (5%)	4 (10%)	1 (2%)	0

Fuente: El autor.

Diferente de las cuestiones anteriores, las respuestas de los participantes sobre esos tres factores variaron bastante. En el factor tiempo, el promedio fue cuatro, correspondiendo a la respuesta “coincido parcialmente” e insuficiente para inferir la aceptación del concepto. La mayor parte de los participantes coincidió parcialmente (34%) o coincidió (27%) que se gasta poco tiempo para aplicar la taxonomía. Sin embargo, se debe registrar que una parte considerable respondió negativamente a esta pregunta. Así, en función de las respuestas, se puede considerar que, en algunos casos, el tiempo gasto en la etapa de clasificación sea un obstáculo para los OSV.

En relación al entrenamiento, hubo una distribución bastante semejante entre las respuestas positivas y negativas, con una disminución en los extremos de la escala (coincido plenamente y discrepo plenamente). Nuevamente el promedio fue cuatro (coincido parcialmente), evidenciando que el entrenamiento es considerado deseable por muchos participantes.

En la revisión documental de este trabajo no fue encontrada evidencia de la elaboración de un entrenamiento, por parte del CENIPA, destinado a los Enlaces SIPAER, para el uso de la taxonomía.

Finalmente, en términos de recursos materiales, se puede inferir que, en la mayoría de los casos, esos recursos están disponibles en las organizaciones, ya vez que el promedio fue cinco (coincido). Las respuestas más frecuentes fueron “coincido” (41%) y “coincido plenamente” (24%). El pequeño porcentaje de respuestas “coincido parcialmente” (17%) indica que la falta de recursos materiales para utilizar la taxonomía puede ser solo un problema puntual en algunas organizaciones.

4.5 Aspecto de solución de problemas

El último aspecto evaluado, presentado en la Tabla 3, investigó la capacidad de la taxonomía para ayudar en la solución de problemas, identificando los factores relacionados con la ocurrencia y ayudando en la elaboración de acciones de prevención.

Las respuestas fueron bastante positivas, con promedio cinco y mayor concentración en la opción “coincido” (61%) y “coincido plenamente” (20%), pudiendo deducir que los participantes creen que la clasificación contribuye para la identificación de peligros y elaboración de acciones de prevención.

Para profundizar el análisis en lo que se refiere a la capacidad de ayudar en la solución de problemas, se comparó cualitativamente esa taxonomía con la ASRS, una de las referencias en la aviación mundial. El Cuadro 1 presenta los grupos genéricos presentes en cada taxonomía, agrupados de forma de facilitar la comprensión.

Cuadro 1: Comparación entre taxonomías ASRS y RELPREV.

GRUPOS	ASRS	RELPREV
Organización	No	Si
Fecha, hora y lugar	Si	Si
Condiciones ambientales	Si	Si
Aeronave y personal (incluye etapa y plan de vuelo)	Si	Si
Tipo de evento	Si	Si
Aviación y misión	No	Si
Consecuencias	Si	Si
Evaluación del problema y factores contribuyentes	Si	No
Evaluación del riesgo	No	Si
Acciones de prevención	No	Si
Campos de texto	Ocurrencia	Ocurrencia y parecer
Total de descriptores	546	313

Fuente: El autor.

Analizando solo el número de descriptores, podría suponerse que la taxonomía ASRS es más completa. Sin embargo, se debe considerar que el público objetivo del ASRS incluye todos los tipos de aviación, de todas las nacionalidades que utilizan el espacio aéreo americano. Por otro lado, la taxonomía contenida en el Manual de Prevención del SIPAER (BRASIL, 2013b) fue desarrollada para ser utilizada únicamente por la FAB, resultando en un número menor de situaciones a ser clasificadas y, consecuentemente, menos descriptores.

Tabla 3: Solución de problemas.

Pregunta	Coincido plenamente	Coincido	Coincido parcialmente	Discrepo parcialmente	Discrepo	Discrepo plenamente	No sé
10 - Taxonomía ayuda a identificar y prevenir	8 (20%)	25 (61%)	5 (12%)	2 (5%)	1 (2%)	0	0

Fuente: El autor.

La comparación entre las taxonomías muestra también que ambas son estructuralmente bastante semejantes, pero el RELPREV posee varios grupos extras, posibilitando un registro más amplio de la situación de peligro reportada. Además, como la taxonomía del RELPREV posee un campo para registro del parecer del sector responsable y una lista de verificación para las acciones de prevención, ella facilita también la búsqueda de una solución para el problema reportado. Por lo tanto, esa comparación corrobora la opinión de los OSV, evidenciando la utilidad de la taxonomía en el aspecto de solución de los problemas.

De esta forma, sintetizando todos los datos presentados y analizados, se puede concluir que la perspectiva de los OSV sobre el uso de la taxonomía del RELPREV fue positiva para las actividades de prevención, ayudando en la identificación de los peligros y en la elaboración de acciones de prevención. Sin embargo, los obstáculos relacionados con el tiempo usado en la etapa de clasificación y el entrenamiento necesario para usar correctamente esta herramienta precisan ser adecuadamente administrados por el CENIPA, posibilitando la maximización de los beneficios de la taxonomía.

5 CONCLUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar la percepción de los OSV sobre el uso de la taxonomía de RELPREV en las actividades de Seguridad de Vuelo en las Unidades Aéreas y Bases Aéreas del Comando-General de Operaciones Aéreas, durante el período de enero a mayo de 2013.

Inicialmente se utilizó investigación bibliográfica para identificar los conceptos fundamentales relativos al RELPREV y su sistema de clasificación. También se identificaron las características, la estructura y los grupos genéricos de las taxonomías ASRS y RELPREV. Además, fueron presentados los criterios de evaluación de Fleishman y Quaintance (1984), así como los cuatro aspectos del criterio utilidad: la promoción de la comunicación, el número de usuarios, los recursos necesarios y la contribución de la taxonomía para la solución de problemas.

Posteriormente, se presentó la metodología usada en el estudio, incluyendo la elaboración de un cuestionario enviado a todos los Enlaces SIPAER de las Unidades Aéreas y Bases Aéreas del COMGAR. Además, se seleccionó el criterio de utilidad de Fleishman y Quaintance (1984) para evaluar la

taxonomía y fueron descritos los tratamientos estadísticos y las limitaciones del estudio.

Finalmente, se procedió a la presentación y análisis de los datos. La experiencia y el conocimiento técnico de los participantes fueron considerados adecuados, validando la contribución de los participantes para los fines de esta investigación.

Sobre el aspecto de la promoción de la información, se constató que el uso de la taxonomía facilita el flujo de informaciones entre los Enlaces SIPAER, alcanzando uno de los objetivos para los cuales esta herramienta fue desarrollada y resultando en un impacto positivo en las actividades de Seguridad de Vuelo.

Continuando la investigación, se evaluó la influencia del número de participantes en la utilidad de la taxonomía. Los resultados presentaron evidenciaron que la opción por una única taxonomía de RELPREV para todas las organizaciones de la FAB fue acertada, resultando en informaciones más significativas y mejores acciones de prevención.

En último aspecto evaluado, fue la influencia del uso de la taxonomía presentaron algunos obstáculos. En relación al entrenamiento, algunos participantes consideraron necesario un entrenamiento específico para usar la herramienta. Ese aspecto es importante ya que la clasificación incorrecta puede generar acciones de prevención ineficientes. Otro obstáculo está relacionado con el tiempo necesario para clasificar las situaciones de peligro, lo que puede perjudicar otras actividades de Seguridad de Vuelo. Finalmente, en términos de recursos materiales, se consideró que los problemas señalados fueron puntuales, no habiendo un obstáculo general en las Unidades Aéreas y Bases Aéreas del COMGAR.

El último aspecto evaluado fue la influencia del uso de la taxonomía en la solución de problemas. La percepción positiva de los OSV en esa pregunta fue confirmada por la comparación cualitativa entre el ASRS y el RELPREV, constatándose que el uso de la herramienta, con sus listas de grupos y descriptores, ayuda en la identificación de los peligros y en el desarrollo de acciones de prevención.

Por lo tanto, después del análisis de todos los aspectos del criterio de utilidad de Fleishman y Quaintance (1984) se puede concluir que fue positiva la percepción de los OSV sobre el uso de la taxonomía de RELPREV en las actividades de Seguridad de Vuelo desarrolladas por los Enlaces SIPAER.

Como principal contribución de este estudio, se puede destacar la comprobación de que la taxonomía

del RELPREV tiene gran potencial para mejorar la prevención de accidentes en la FAB, especialmente por direccionar las acciones de prevención a través de un enfoque basado en datos, según previsto en el SMS. Sin embargo, el CENIPA y otros Enlos SIPAER deben estar atentos a los obstáculos evidenciados en esta investigación, facilitando un entrenamiento oportuno y administrando adecuadamente el tiempo usado en la etapa de clasificación de peligros.

Finalmente, se debe resaltar que la presente investigación no agota el asunto. Teniendo en vista que la taxonomía del RELPREV comenzó a ser utilizada recientemente, lo que fue considerado una limitación en este estudio, otros obstáculos pueden surgir con el paso del tiempo. Así, se sugiere que se hagan nuevas evaluaciones en el futuro, cuando la taxonomía esté consolidada como una importante herramienta del SIPAER, de forma de asegurar la continuidad de los beneficios destacados en esta investigación.

REFERENCIAS

BRASIL. Decreto nº 87.249, de 07 de junho de 1982. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 09 jun. 1982. Seção 1, p. 10473.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria EMAER nº 08/CEN, de 21 de janeiro de 2009. Aprova a modificação da NSCA 3-2, que dispõe sobre a Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER (NSCA 3-2). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 32, f. 867, 17 fev. 2009.

_____. Portaria nº 2231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-3, que dispõe sobre a Gestão de Segurança de Voo na Aviação Brasileira (NSCA 3-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 248, f. 12147, 30 dez. 2013, 2013a.

_____. Portaria CENIPA nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3, que dispõe sobre o Manual de Prevenção (MCA 3-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, f. 2796, 16 abr. 2013b.

COCHRAN, W. **Técnicas de amostragem**. Rio de Janeiro: Aliança para o Progresso, 1965.

FLEISHMAN, E. A.; QUAINANCE, M. K. **Taxonomies of human performance: the description of human tasks**. Orlando: Academic Press, 1984.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Doc 9859 SMM: safety management manual**. Montreal: ICAO, 2013.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Aviation Safety Reporting System program briefing**. 2011. Disponível em: <http://asrs.arc.nasa.gov/docs/ASRS_ProgramBriefing2011.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2013.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Aviation Safety Reporting System database fields**. 2013. Disponível em: <http://asrs.arc.nasa.gov/docs/dbol/ASRS_Database_Fields.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2013.

STOLZER, A. J.; HALFORD, C. D.; GOGLIA, J. J. **Safety Management System in aviation**. Burlington: Ashgate, 2008.

WELLS, A. T.; RODRIGUES, C. C. **Commercial aviation safety**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

WOOD, R. H. **Aviation safety programs: a management handbook**. 3. ed. Englewood: Jeppesen Sanderson, 2003.