

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG - 019/CENIPA/2013

<u>OCORRÊNCIA:</u>	INCIDENTE GRAVE
<u>AERONAVE:</u>	PR-HBE
<u>MODELO:</u>	AS-355N
<u>DATA:</u>	26JAN2013



ADVERTÊNCIA

Conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER – planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionaram o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que interagiram, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro em consonância com o Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

Consequentemente, o seu uso para qualquer propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Lesões pessoais.....	6
1.3 Danos à aeronave	6
1.4 Outros danos	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
1.6 Informações acerca da aeronave	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
1.8 Auxílios à navegação.....	7
1.9 Comunicações.....	7
1.10 Informações acerca do aeródromo	7
1.11 Gravadores de voo	7
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços	7
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	7
1.13.1 Aspectos médicos.....	8
1.13.2 Informações ergonômicas	8
1.13.3 Aspectos psicológicos	8
1.14 Informações acerca de fogo	8
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	8
1.16 Exames, testes e pesquisas	8
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	8
1.18 Informações operacionais.....	10
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	11
2 ANÁLISE	11
3 CONCLUSÃO	12
3.1 Fatos.....	12
3.2 Fatores contribuintes	12
3.2.1 Fator Humano.....	12
3.2.2 Fator Operacional.....	12
3.2.3 Fator Material	13
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	13
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	14

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao Incidente Grave com a aeronave PR-HBE, modelo AS 355N, ocorrido em 26JAN2013, classificado como fogo em voo.

Durante a aproximação para pouso, o piloto percebeu o acendimento da luz *Master Caution* e uma queda na pressão de óleo do motor 2.

Imediatamente após o toque na pista, piloto realizou o corte do motor.

A aeronave teve danos graves no motor 2.

O piloto e o passageiro saíram ilesos.

Houve a designação de representante acreditado do *Bureau d'Enquête et d'Analyses pour la Sécurité de L'Aviation Civile* (BEA) da França, Estado de Fabricação da Aeronave e do Motor.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
Lat	Latitude
Long	Longitude
PCH	Licença de Piloto Comercial de Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado de Helicóptero
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

AERONAVE	Modelo: AS-355N Matrícula: PR-HBE Fabricante: Eurocopter	Operador: Helibarra Táxi-Aéreo
OCORRÊNCIA	Data/hora: 26JAN2013 / 15:00 (UTC) Local: Aeródromo de Ipixuna Lat. 07°02'01"S – Long. 071°41'18"W Município – UF: Ipixuna - AM	Tipo: Fogo em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

Às aeronave decolou da Clareira 18 com destino a base de operações, localizada no Aeródromo de Ipixuna, AM, às 10h12min, tendo a bordo um piloto e um passageiro.

A localidade distava 28,6 NM e o voo, que estava sendo efetuado em condições visuais (VFR), tinha a duração aproximada de 12 minutos.

Na final para o pouso, o piloto percebeu o acendimento da luz *Master Caution* e, a seguir, uma queda na indicação da pressão de óleo do motor direito.

O piloto prosseguiu para o pouso e, após o toque, ao perceber cheiro de fumaça, efetuou o corte dos motores rapidamente e desembarcou com o extintor de incêndio portátil para combater o princípio de incêndio no motor 2.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	01	01	-

1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos substanciais no motor 2.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	2.500:00
Totais nos últimos 30 dias	35:00
Totais nas últimas 24 horas	02:25
Neste tipo de aeronave	250:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	35:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	02:25

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo operador.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) na Escola de Aviação SKYLAB, RJ, em 2002.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) de tipo S355 válido.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto possuía qualificação e experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 5543, foi fabricada pela *Eurocopter*, em 1993.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motores e rotor estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "10 horas", foi realizada em 25JAN2013 por oficina homologada pela ANAC, estando com 02 horas e 10 minutos voados após a inspeção.

A última revisão geral, do tipo "12 meses", foi realizada em 24JUN2012 por oficina homologada pela ANAC, estando com 191 horas e 10 minutos voados após a revisão.

1.7 Informações meteorológicas

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O Aeródromo de Ipixuna, AM, embora não fosse homologado, possuía uma pista de concreto de 1200x25 metros com direção 02/20 e elevação de 490 pés.

O pátio de estacionamento de aeronaves também era em concreto, nas dimensões de 35x35 metros, onde pernoitavam os helicópteros da empresa operadora.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Nada a relatar.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Nada a relatar.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

Nada a relatar.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

1.14 Informações acerca de fogo

O fogo teve início em voo quando o helicóptero estava próximo do pouso, sendo que ficou restrito ao motor 2 e seu compartimento.

A fonte de ignição foi a própria câmara de combustão, uma vez que o mecânico que estava no solo viu quando começou a sair fogo pelo escapamento.

Após o pouso, o piloto tentou debelar o princípio de incêndio com o extintor portátil da aeronave, no entanto, foi necessário o auxílio de extintor de pó químico que a equipe de manutenção utilizava no atendimento às partidas das aeronaves.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave

Nada a relatar.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Durante a Ação Inicial, a equipe de investigação constatou que o motor 2 estava com a turbina de N2 travada, possivelmente em razão do incêndio que sofrera.

Deste modo, o motor foi encaminhado para exames na oficina do fabricante, na França, sendo que estavam presentes o Investigador Encarregado, um Elemento Credenciado Manutenção, assim como engenheiros do fabricante do motor e o representante acreditado do Órgão Oficial de Investigação da França (BEA).

Foram realizados exames e testes funcionais em todos acessórios do motor, sendo que os resultados mostraram que todos estavam operando normalmente e dentro dos parâmetros previstos no Manual do Fabricante.

Com o objetivo de determinar o que desencadeou o fogo observado durante a aproximação e o pouso, o motor foi separado em módulos e inspecionado separadamente cada um dos cinco módulos.

Resíduos de carbonização que ficaram na câmara de combustão foram analisados em laboratório e indicaram a presença de Fósforo (P), sendo que a presença deste

elemento químico evidenciou a existência de óleo na mistura, a qual deveria ser somente ar e combustível.

Uma vez que foi determinada a presença de óleo na câmara de combustão, a pesquisa ficou focada no sistema de lubrificação do motor.

O resultado da pesquisa identificou uma discrepância no selo labirinto duplo, causado por contaminação. A contaminação obstruiu as passagens calibradas de ar, permitindo que o óleo de lubrificação se misturasse ao ar que iria para a câmara de combustão, ocasionando um excessivo e instantâneo aumento de temperatura, provocando o fogo que fora visto saindo pelo escapamento.

A contaminação originada por impurezas acumuladas na área frontal do selo labirinto número 7, pode ter sido proveniente do ar de entrada da seção de compressão dos gases.

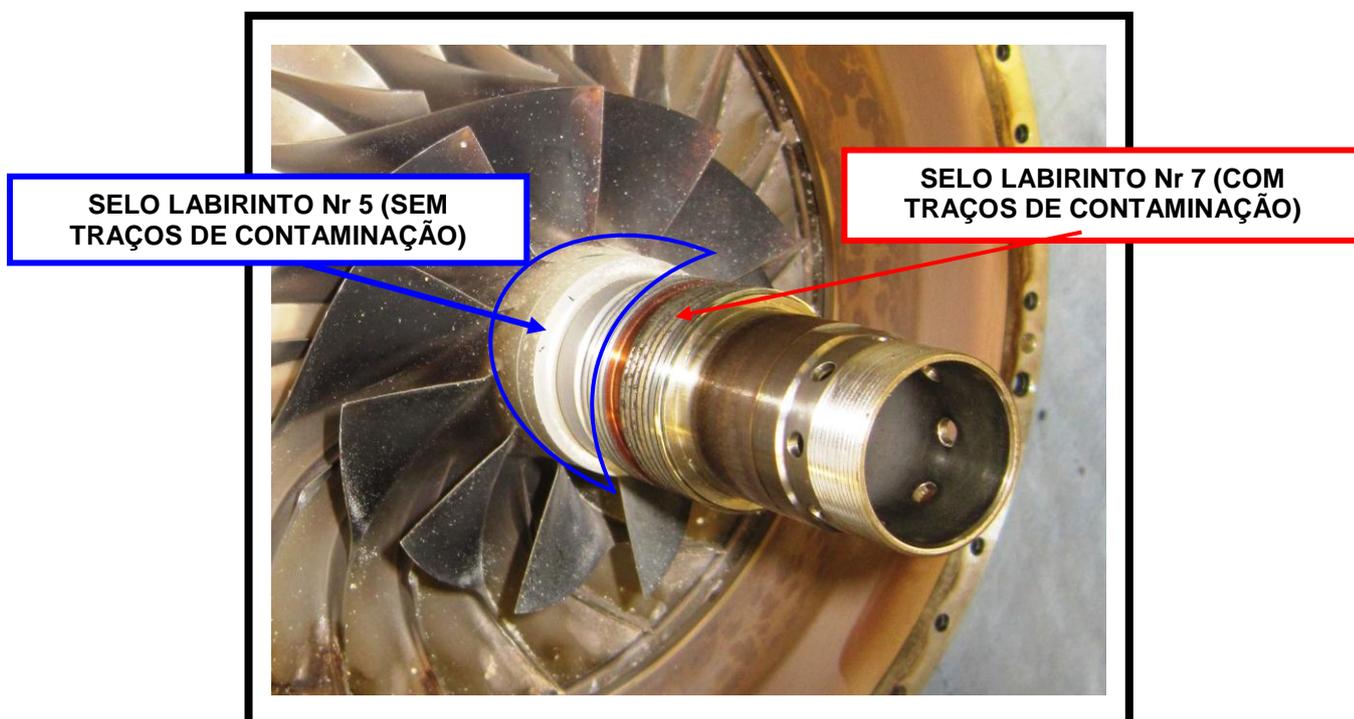


Figura 1 – Detalhes de contaminação do selo labirinto duplo.

Em pesquisa realizada junto ao operador e através dos dados de registros de manutenção, foi possível verificar que os procedimentos de lavagem e os produtos utilizados pelo operador estavam de acordo com as especificações do manual de manutenção do fabricante do motor.

Deste modo, restou a possibilidade maior de que a contaminação tenha ocorrido em razão do acúmulo de impurezas provenientes do ar de entrada do compressor, uma vez que a operação era, na maioria do tempo, realizada em clareiras, local de intensa poeira e alta umidade.

No manual do fabricante do motor existia uma recomendação para que os operadores, quando operando em área próxima ao mar, ou em área de alta concentração de poeira, lavassem o compressor diariamente, a fim de evitar perda no desempenho ou mau funcionamento do motor.

Na verificação realizada na documentação técnica da aeronave, foi observado que o operador realizava a lavagem do compressor somente nas inspeções previstas em

manual, a cada 30 horas, desconsiderando assim a recomendação de aumentar a frequência de lavagem do compressor quando operando em ambiente de poeira.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A empresa tinha sede operacional no Rio de Janeiro, RJ, desde agosto de 1999. Possuía uma frota de oito helicópteros, sendo quatro do modelo envolvido na ocorrência, a qual era operada há 18 meses pela empresa.

A empresa possuía uma Unidade de Manutenção de Aeronaves, a ROTORTRANS, homologada pela ANAC conforme RBHA 145, a qual realizava serviços e reparos para empresas privadas, estatais, órgãos públicos civis e militares, além de ser responsável pela manutenção de toda frota da Helibarra.

No ano de 2010, a Helibarra Táxi-Aéreo e a Heliportugal, realizaram uma fusão comercial, aumentando a quantidade de aeronaves e diversificando os serviços prestados pela empresa como um todo.

A aeronave envolvida nesta ocorrência pertencia à empresa francesa SAF, que mantinha um contrato de arrendamento operacional com a empresa operadora.

1.18 Informações operacionais

A área de operação dos helicópteros ficava nas proximidades do Município de Ipixuna, no Amazonas, sendo realizadas, basicamente, operações logísticas de transporte de passageiros e carga externa entre clareiras abertas na selva, em proveito de pesquisa e exploração de petróleo.

A empresa tinha sua sede operacional no Rio de Janeiro, RJ, e uma base de operação no Aeródromo de Ipixuna, AM, onde mantinha dois helicópteros com tripulação e equipe de manutenção, sendo que o planejamento dos voos ocorria no dia anterior e era realizado pelos pilotos da empresa operadora, em coordenação com a empresa contratante.

No Aeródromo de Ipixuna não havia hangar e quando necessitavam realizar inspeção de manutenção maior que as de dez horas, eles se deslocavam para Cruzeiro do Sul, AC, onde mantinham o contrato de aluguel de um hangar naquele aeródromo.

No dia anterior à ocorrência, a aeronave sofreu uma inspeção do tipo “10 horas”, que foi realizada pela própria empresa em Ipixuna, AM, não havendo registro de discrepâncias técnicas lançadas no Diário de Bordo.

Nesta inspeção, não fora realizada a lavagem de compressor, uma vez que as lavagens eram realizadas somente nas inspeções de 30H/150 ciclos, em Cruzeiro do Sul, AC.

Por meio de uma verificação realizada nos diários de bordo dos helicópteros que estavam operando naquela localidade foi possível identificar que cada helicóptero realizava, diariamente, cinco horas de voo e 25 pousos em áreas de clareira.

No dia do evento, a aeronave fora abastecida com 550 litros de combustível, o que permitia uma autonomia de 02 horas e 30 minutos. A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento estabelecidos pelo fabricante.

O registro no Diário de Bordo mostrou que fora realizado um voo com duração de 02 horas e 10 minutos, com 11 pousos.

1.19 Informações adicionais

Nada a relatar.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

Tratava-se de um voo de transporte de passageiros, sendo a área de operação localizada nas proximidades do Município de Ipixuna, no Estado do Amazonas.

Basicamente eram realizadas operações de carga externa e transporte de passageiros nas clareiras abertas por uma empresa de pesquisa e exploração de petróleo.

Durante o voo da ocorrência, que teve duração de 2 horas e 10 minutos, nada de anormal foi constatado e quando o helicóptero se aproximava do destino, o piloto percebeu o acendimento da luz *Master Caution* e a seguir uma queda na pressão de óleo do motor direito.

O piloto prosseguiu para o pouso direto e ao perceber cheiro de fumaça, efetuou o corte dos motores de imediato, agindo assim, em conformidade com os procedimentos de emergência estabelecidos no manual da aeronave.

Durante a Ação Inicial, a equipe de investigação constatou que o motor 2 estava com a turbina de N2 travada, possivelmente em razão do incêndio que sofrera, e assim o motor fora encaminhado para exames na oficina do fabricante, na França.

Foram realizados exames e testes funcionais nos acessórios do motor, cujos resultados mostraram que todos estavam operando normalmente e dentro dos parâmetros previstos no Manual do Fabricante.

O motor foi demodulado e inspecionado separadamente com o objetivo de determinar o que desencadeou o fogo em voo.

Os resíduos de carbonização encontrados na câmara de combustão foram analisados em laboratório e verificou-se a presença do elemento químico Fósforo (P), que evidenciava a existência de óleo na mistura, que deveria ser somente ar e combustível.

Assim, a pesquisa se concentrou no sistema de lubrificação e o resultado apontou para uma discrepância no selo labirinto duplo, causado por contaminação.

A equipe de investigação considerou a seguinte hipótese para justificar a contaminação do selo labirinto:

As impurezas que se acumularam na área frontal do selo labirinto número 7 seriam provenientes de pequenas partículas de poeira no ar de entrada da seção de compressão dos gases.

A equipe de investigação constatou junto ao operador e nos dados contidos nos registros de manutenção, que os procedimentos de lavagem e os produtos utilizados estavam de acordo com as especificações do manual de manutenção do fabricante do motor.

Deste modo, foi possível excluir a possibilidade de uma manutenção executada em desacordo com as orientações contidas no Manual do Fabricante.

Uma pesquisa feita nos diários de bordo dos helicópteros que estavam operando naquela localidade identificou que cada aeronave realizava diariamente cinco horas de voo e 25 pousos em área de clareira.

A pesquisa também fora realizada na documentação técnica da aeronave, constatando que o operador realizava a lavagem de compressor somente nas inspeções previstas em manual, a cada 30 horas, sendo que no manual do fabricante do motor existia uma recomendação para os operadores, quando operando em área próxima ao mar ou em área de alta concentração de poeira, executassem lavagens de compressor diariamente, a fim de evitar a perda no desempenho ou o mau funcionamento dos motores.

Infere-se, portanto, que a empresa realizava uma média de 30 horas de voo e 150 pousos em áreas de clareiras sem realizar a lavagem de compressor, desconsiderando assim a recomendação contida em Manual Técnico.

Deste modo, a hipótese mais provável é que a contaminação tenha ocorrido em razão do acúmulo de impurezas provenientes do ar de entrada do compressor, uma vez que a operação foi, na maior parte do tempo, realizada em clareiras, local de intensa poeira e alta umidade.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- b) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) as cadernetas de célula, motores e rotor estavam com as escriturações atualizadas;
- f) a meteorologia no momento da ocorrência era favorável ao voo;
- g) o piloto voou 2 horas e 10 minutos e realizou 11 pousos no dia da ocorrência;
- h) durante a aproximação para pouso o piloto percebeu o acendimento da luz de alarme *Master Caution* e a queda de pressão de óleo do motor 2;
- i) após o pouso, o piloto sentiu um forte cheiro de fumaça e cortou de imediato os dois motores;
- j) houve o travamento da turbina de N2 e a queima do motor 2; e
- k) o piloto e o passageiro abandonaram a aeronave ilesos.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Nada a relatar.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

Nada a relatar.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Nada a relatar.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

3.2.2 Fator Operacional

3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

a) Manutenção da Aeronave – indeterminado

É possível que o problema apresentado no motor, contaminação do selo labirinto, tenha sido causado em razão de não ter sido observada a recomendação do fabricante do motor de aumentar a frequência de lavagem do compressor quando operando em local de poeira.

b) Supervisão Gerencial – contribuiu

A empresa, quando operando fora de sede, não contava com uma adequada supervisão dos serviços de manutenção, uma vez que a operação em clareiras em área de selva e com alta concentração de poeira requeria uma maior frequência de lavagem dos compressores dos motores.

3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.3 Fator Material

3.2.3.1 Concernentes à aeronave

Não contribuiu.

3.2.3.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pela Autoridade de Investigação SIPAER, ou por um Elo-SIPAER, para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar o perigo ou mitigar o risco decorrente de uma condição latente, ou de uma falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção, e que em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil.

Em consonância com a Lei nº 12.970/2014, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança operacional da atividade aérea.

O cumprimento da Recomendação de Segurança será de responsabilidade do detentor do mais elevado cargo executivo da organização à qual a recomendação foi dirigida. O destinatário que se julgar impossibilitado de cumprir a Recomendação de Segurança recebida deverá informar ao CENIPA o motivo do não cumprimento.

Recomendação de Segurança emitida pelo CENIPA:**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****IG-019/CENIPA/2013 – 01****Emitida em: 07/03/2016**

Divulgar o conteúdo do presente relatório durante a realização de seminários, palestras e atividades afins voltadas aos proprietários, operadores e exploradores de aeronaves de asas rotativas.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

Brasília, 7 de março de 2016.