

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-152/CENIPA/2015

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-OHD
MODELO:	AW139
DATA:	16NOV2015



ADVERTÊNCIA

Em consonância com 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, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, 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 que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este Relatório Final foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do 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, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

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

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com a aeronave PR-OHD, modelo AW139, ocorrido em 16NOV2015, classificado como “[FN-I] Fogo/fumaça (sem impacto) | Fumaça na cabine”.

Momentos antes do desligamento dos motores, os pilotos sentiram odor de queimado e observaram fumaça na cabine, a qual se extinguiu após o corte e o desligamento das baterias.

Constatou-se que a disposição dos cabos no painel superior não obedecia a um padrão pré-estabelecido pelo fabricante, gerando condições para que faíscas induzissem fogo no sistema.

A aeronave teve danos leves.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

Houve a designação de Representante Acreditado da *Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo* (ANSV) - Itália, Estado de fabricação da aeronave.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	6
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
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.....	7
1.13.2. Informações ergonômicas.....	7
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.....	10
1.18. Informações operacionais.....	10
1.19. Informações adicionais.....	10
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	10
2. ANÁLISE.....	10
3. CONCLUSÕES.....	11
3.1. Fatos.....	11
3.2. Fatores contribuintes.....	12
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	12
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	12

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANSV	<i>Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CB	<i>Circuit Breaker</i> - Disjuntor
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
EGPWS	<i>Enhanced Ground Proximity Warning System</i> - sistema avançado de aviso de proximidade com o solo
IFRH	Habilitação de Voo por Instrumentos - Helicóptero
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
PIC	<i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando
PLH	Licença de Piloto de Linha Aérea - Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
SB	<i>Service Bulletin</i> - boletim de serviço
SBJR	Designativo de localidade - Aeródromo de Jacarepaguá - Roberto Marinho, Rio de Janeiro, RJ
SBME	Designativo de localidade - Aeródromo de Macaé, RJ
SIC	<i>Second in Command</i> - Segundo em Comando
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TCAS	<i>Traffic Collision Avoidance System</i> - sistema de prevenção de colisão em voo
TPX	Categoria de Registro de Aeronave de Transporte Aéreo Público Não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: AW139 Matrícula: PR-OHD Fabricante: <i>Agusta Westland</i>	Operador: OMNI TÁXI AÉREO S.A.
Ocorrência	Data/hora: 16NOV2015 - 18:37 (UTC) Local: Aeródromo de Jacarepaguá (SBJR) Lat. 22°59'15"S Long. 043°22'12"W Município - UF: Rio de Janeiro - RJ	Tipo(s): [F-NI] Fogo/fumaça (sem impacto) Subtipo(s): Fumaça na cabine

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Macaé (SBME), RJ, com destino ao Aeródromo de Jacarepaguá - Roberto Marinho (SBJR), Rio de Janeiro, RJ, às 17h41min (UTC), para a realização de um voo de transporte, com dois pilotos e nove passageiros a bordo.

O voo transcorreu normalmente até o destino, mas, após o pouso, momentos antes do corte dos motores, e com a aeronave já estacionada, os pilotos sentiram cheiro de queimado e observaram fumaça na cabine, a qual se extinguiu após o corte dos motores e o desligamento das baterias.

A aeronave teve danos leves.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	2	9	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos leves, restritos às cablagens do painel superior da cabine.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Discriminação	Horas Voadas	
	PIC	SIC
Totais	3.445:12	3.447:08
Totais, nos últimos 30 dias	65:28	66:25
Totais, nas últimas 24 horas	05:24	05:24
Neste tipo de aeronave	861:08	556:40
Neste tipo, nos últimos 30 dias	65:28	66:25
Neste tipo, nas últimas 24 horas	05:24	05:24

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) dos pilotos.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) na Nacional Escola de Pilotagem, RJ, em 2005.

O Segundo em Comando (SIC) realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) na ABC Fly, SP, em 2001.

1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O PIC possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Helicóptero (PLH) e estava com as habilitações de aeronave tipo A139 (que incluía o modelo AW139) e Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas.

O SIC possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PLH) e estava com as habilitações de aeronave tipo A139 e Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

Os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 41306, foi fabricada pela *Agusta Westland*, em 2013, e estava inscrita na Categoria de Registro de Aeronave de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

1.7. Informações meteorológicas.

Nada a relatar.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

Nada a relatar.

1.11. Gravadores de voo.

Nada a relatar.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Nada a relatar.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho dos tripulantes.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não houve evidência de que questões de ordem psicológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho dos tripulantes.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

A tripulação identificou que a fumaça na cabine era proveniente do painel elétrico superior dos *Circuit Breakers* (CB - Disjuntor), mais precisamente de um dos parafusos de fixação de um revestimento de fibra, na área central desse painel.

Após o estacionamento, os pilotos efetuaram o corte dos motores e de toda a parte elétrica da aeronave, com a assistência do pessoal de manutenção no solo.

Durante inspeção para identificar a origem do problema, observou-se que duas cablagens elétricas, uma do *Enhanced Ground Proximity Warning System* (EGPWS - sistema avançado de aviso de proximidade com o solo) e outra do *Traffic Collision Avoidance System* (TCAS - sistema de prevenção de colisão em voo), estavam em atrito contra o supramencionado parafuso, provocando curto-circuito e sobreaquecimento no parafuso e na fibra onde este estava fixado, gerando a fumaça dentro da cabine.

As imagens da Figura 1 indicam o local do parafuso; a disposição da cablagem (como ela ficava no interior do painel) e o seu furo; o ponto onde houve o atrito e o parafuso no interior do painel elétrico superior. Destaca-se o parafuso desprovido de revestimento de isolamento e de proteção.



Figura 1 - Situação da cablagem e do parafuso na ocorrência.

Na Figura 2 pode-se visualizar, em destaque, as marcas de sobreaquecimento e o furo na cablagem causados pelo atrito entre as supracitadas partes.



Figura 2 - Marcas do sobreaquecimento e o furo na cablagem.

Após pesquisa realizada pelo setor de engenharia da empresa operadora, foi constatado que os cabos elétricos estavam dispostos no interior do painel superior dos CB de maneira aleatória, ou seja, não havia um padrão de acomodação e nem de amarração desses cabos, definido pelo fabricante, no interior do painel.

O operador inspecionou todas as aeronaves desse modelo em sua frota e confirmou que essa condição era a mesma em todas elas. Em cada uma das aeronaves o cabeamento estava disposto de uma maneira diferente.

A disposição dos cabos não obedecia a qualquer padrão pré-estabelecido, gerando as condições para que outras ocorrências dessa natureza pudessem se consumir.

Com isso, o operador submeteu a situação à apreciação da *Agusta Westland*, a qual emitiu uma série de orientações por meio de cartas (Carta PSEAW139/2015/42459/148730 e Carta PSEAW139/2017/59112/191973), determinando a inspeção em todas as aeronaves e a adoção de uma série de procedimentos para a correção de possíveis falhas, tais como: reposicionamento e amarração das cablagens; em alguns casos, substituição de cablagens para ajustar o seu comprimento ao alojamento no painel dos CB; e aplicação de selante nas porcas e parafusos com possibilidade de atrito com essas cablagens, no interior do painel dos CB. As modificações sugeridas podem ser observadas nas imagens constantes da Figura 3, abaixo:

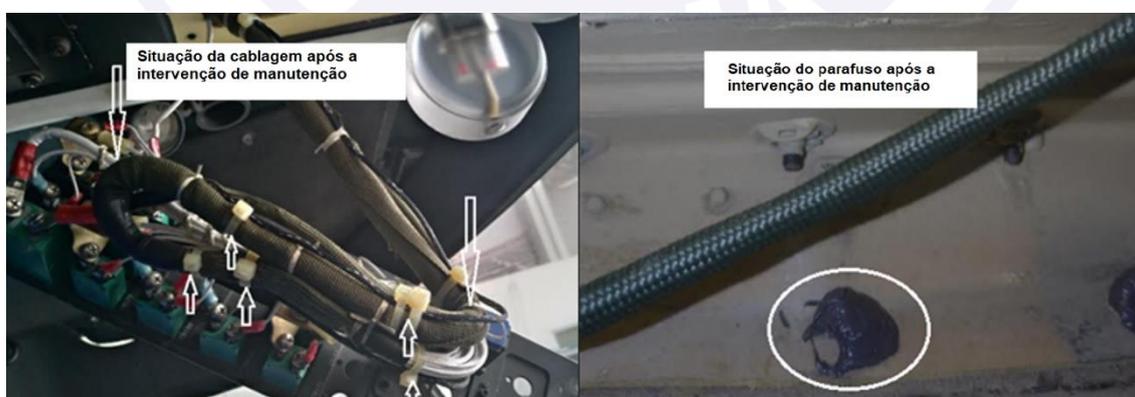


Figura 3 - Vista das cablagens (com novas dobras e pontos de amarração) e do parafuso após a intervenção de manutenção.

A sequência de imagens constantes da Figura 3 demonstra a disposição da cablagem após a intervenção de manutenção, com a indicação dos novos pontos de amarração e dos pontos de dobra na cablagem, bem como o novo parafuso na parte interna, devidamente revestido de material isolante.

Não existia tarefa prevista no programa de manutenção da aeronave para a verificação do estado das cablagens, das porcas e dos parafusos no interior do painel elétrico superior dos CB. Os reparos foram efetuados de acordo com o manual de manutenção e cartas emitidas pelo fabricante, requerendo o reposicionamento dos cabos.

O fabricante da aeronave também emitiu um *Service Bulletin* (SB - Boletim de Serviço) 139-375, de 29JAN2019, pormenorizando, por aeronave, os procedimentos a serem adotados, com o propósito de garantir que situações semelhantes não voltassem a ocorrer. Tais procedimentos estão descritos no item 5 - Ações corretivas ou preventivas adotadas, deste relatório.

O operador efetuou todas as ações recomendadas pelo fabricante, as quais se mostraram efetivas para evitar a ocorrência de novos episódios dessa natureza.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

Tratava-se de um voo de transporte de pessoal entre Macaé e Jacarepaguá, ambas as cidades no Estado do Rio de Janeiro.

Todas as ações dos tripulantes foram realizadas normalmente, sem qualquer tipo de anormalidade.

Durante o corte dos motores, ao final do voo, a tripulação percebeu o cheiro de queimado e fumaça no interior da cabine.

Todos os procedimentos para a supressão da fumaça foram realizados conforme estabelecido no *checklist* da aeronave.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

A Comissão de Investigação verificou que não houve contribuição da atuação dos tripulantes para a ocorrência em tela, assim como das condições meteorológicas.

Durante as análises e pesquisas, verificou-se que o local onde se originou a fumaça e o cheiro de queimado era proveniente do painel superior dos CB.

Ao analisar a condição das cablagens e demais componentes dessa área, foi constatado que duas cablagens estavam em contato com um parafuso, o qual não tinha qualquer tipo de proteção para evitar o atrito, causando um pequeno furo e o conseqüente contato elétrico entre cablagens distintas.

Com isso, houve um curto-circuito e o sobreaquecimento do local, fazendo com que houvesse a produção de fumaça e o cheiro característico de material queimado.

Foi constatado, também, que não havia um padrão pré-estabelecido para a disposição dessas cablagens na área analisada. Não foi encontrado material de apoio do fabricante que orientasse essa disposição, o que foi um fator contribuinte para que os materiais

entrassem em contato, provocando o desgaste na cablagem e o furo de onde se originou o curto-circuito.

Ao se pesquisar as demais aeronaves da frota, o operador constatou a mesma situação, ou seja, havia a possibilidade de o mesmo fato ocorrer em outras situações.

Esses episódios demonstraram que havia uma condição latente para ocorrências desse tipo, cujas consequências poderiam ter sido, dependendo das circunstâncias do voo, muito mais graves.

Concluiu-se, portanto, que houve contribuição do projeto da aeronave para a ocorrência em virtude da inadequação do posicionamento da cablagem, o que induziu o contato indevido entre as cablagens e o parafuso, provocando o curto-circuito e o sobreaquecimento da cablagem.

Após a *Agusta Westland* ter sido informada da situação, foram emitidas as cartas PSEAW139/2015/42459/148730 e PSEAW139/2017/59112/191973, orientando a inspeção em todas as aeronaves e a adoção de uma série de procedimentos para a correção de possíveis falhas, dentre as quais o reposicionamento e amarração das cablagens ou a substituição destas para ajustar o seu comprimento ao alojamento no painel dos CB e a aplicação de selante nas porcas e parafusos com possibilidade de atrito com essas cablagens, no interior do painel.

O fabricante da aeronave também emitiu o SB 139-375, de 29JAN2019, pormenorizando, por aeronave, os procedimentos a serem adotados, com o propósito de garantir que situações semelhantes não voltassem a ocorrer.

O operador cumpriu todas as ações recomendadas pelo fabricante, as quais se mostraram efetivas para evitar a ocorrência de novos episódios dessa natureza.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo A139 (que incluía o modelo AW-139) e de Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;
- f) durante o corte dos motores, os pilotos sentiram cheiro de queimado e observaram fumaça na cabine;
- g) a fumaça na cabine era proveniente do painel elétrico superior;
- h) os pilotos efetuaram o corte dos motores e de toda a parte elétrica da aeronave, com a assistência da equipe de manutenção no solo;
- i) constatou-se que dois cabos elétricos, um do EGPWS e o outro do TCAS, estavam em atrito contra um parafuso de fixação do painel;
- j) houve curto-circuito e sobreaquecimento no parafuso e na fibra onde ele estava fixado, gerando a fumaça dentro da cabine;
- k) os cabos elétricos estavam dispostos no interior do painel superior dos CB de forma aleatória;
- l) as demais aeronaves AW139 desse operador foram inspecionadas e o mesmo problema foi observado em todas elas;

- m) não existia tarefa prevista no programa de manutenção da aeronave para a verificação do estado das cablagens, das porcas e dos parafusos no interior do painel elétrico superior dos CB;
- n) a fabricante (*Agusta Westland*) emitiu cartas ao operador, padronizando uma série de ações visando à correção do problema;
- o) a *Agusta Westland* também emitiu o SB 139-375, pormenorizando, por aeronave, os procedimentos a serem implementados;
- p) a aeronave teve danos leves; e
- q) todos os ocupantes saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- Sistemas de apoio - contribuiu.

Não havia um padrão, definido pelo fabricante, de acomodação dos cabos elétricos no painel superior dos CB, nem de amarração, no interior do mencionado painel. A disposição dos cabos não obedecia a qualquer padrão pré-estabelecido, gerando as condições para que outras ocorrências dessa natureza pudessem se consumir.

- Projeto - contribuiu.

A disposição da cablagem no painel superior, sem que houvesse um padrão a ser seguido quanto ao tamanho, posicionamento e amarração, induziu o contato indevido entre as cablagens e o parafuso, provocando o curto-circuito e o sobreaquecimento da cablagem que resultou na produção da fumaça na cabine.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 "Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro".

As ações corretivas adotadas foram consideradas adequadas para mitigar os fatores contribuintes.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

A *Agusta Westland* emitiu uma série de orientações por meio das cartas PSEAW139/2015/42459/148730 e PSEAW139/2017/59112/191973, orientando a inspeção em todas as aeronaves e a adoção de uma série de procedimentos para a correção de possíveis falhas, tais como: reposicionamento e amarração das cablagens; em alguns casos, substituição de cablagens para ajustar o seu comprimento ao alojamento no painel dos CB; e aplicação de selante nas porcas e parafusos com possibilidade de atrito com essas cablagens, no interior do painel dos CB.

Foi emitido o SB 139-375 em 29JAN2019 pelo fabricante, pormenorizando os procedimentos a serem adotados de forma a garantir que situações semelhantes não voltassem a ocorrer.

Seguem abaixo as principais ações executadas pelo operador, obedecendo às orientações da *Agusta Westland*:

- inspeção visual do painel elétrico superior para identificar possíveis sinais de atrito entre cablagens e parafusos;
- substituição de cabos, ajustando o seu comprimento ao espaço no interior do painel dos CB;
- reposicionamento e nova amarração de algumas cablagens para evitar atrito contra porcas e parafusos no interior do painel dos CB;
- selagem e isolamento de todos os pontos críticos com possibilidade de atrito entre cablagens, parafusos e porcas; e
- inserção de inspeções periódicas no programa de manutenção das aeronaves para a verificação do estado das cablagens, porcas e parafusos no interior dos painéis dos CB.

Em, 26 de abril de 2023.

