

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-150/CENIPA/2015

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-EDL
MODELO:	R66
DATA:	11NOV2015



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 não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” 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.

Conseqüentemente, 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 acidente aeronáutico com a aeronave PR-EDL, modelo R66, ocorrido em 11NOV2015, classificado como falha de sistema/componente.

Faltando cerca de cinco minutos para o local de destino, o piloto ouviu um forte ruído, acompanhado de uma trepidação que tornava difícil o controle da aeronave. De imediato, o piloto iniciou o procedimento de autorrotação, com o objetivo de realizar um pouso de emergência em um campo não preparado.

Durante o pouso, a pá do rotor principal seccionou o cone de cauda do helicóptero.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e o passageiro saíram ilesos.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - USA, 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.....	7
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
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.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
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.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	9
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.....	13
3.1. Fatos.....	13
3.2. Fatores contribuintes.....	14
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	14
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	15

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AFA	Academia da Força Aérea
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DIVOP	Divulgação Operacional
EMU	<i>Engine Monitoring Unit</i>
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
Lat	Latitude
Long	Longitude
Ltda.	Limitada
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PLH	Piloto de Linha Aérea - Helicóptero
RS	Recomendação de Segurança
TPP	Categoria de registro de aeronave de Serviço Aéreo Privado
SBRF	Indicativo de Localidade - Aeródromo de Recife
SB	<i>Service Bulletin</i>
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
S/N	<i>Serial Number</i>
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: R66 Matrícula: PR-EDL Fabricante: Robinson Helicopter	Operador: TOK Táxi Aéreo
Ocorrência	Data/hora: 11NOV2015 - 17:55 UTC Local: Usina Trapiche Lat. 08°30'29"S Long. 035°10'33"W Município – UF: Sirinhaém - PE	Tipo(s): Falha de Componente/Sistema. Subtipo(s):

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Recife/Guararapes - Gilberto Freyre, PE, (SBRF), com destino à Usina Cucaú, PE, às 17h37min(UTC), a fim de realizar um voo de transporte, com um piloto e um passageiro a bordo.

A cerca de cinco minutos para o pouso, o piloto ouviu um forte ruído, acompanhado de uma trepidação que tornava difícil o controle da aeronave. De imediato, o piloto iniciou o procedimento de autorrotação com o objetivo de realizar um pouso de emergência em um campo não preparado.

Durante o pouso, a pá do rotor principal seccionou o *tailcone* do helicóptero (Figura 1). A aeronave teve danos substanciais. O piloto e o passageiro saíram ilesos.



Figura 1 - Vista geral da aeronave no local do acidente.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	1	1	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no conjunto das pás do rotor principal e rotor de cauda; no cone de cauda da fuselagem (*tailcone*), nos estabilizadores vertical e

horizontal; no eixo de acionamento do rotor de cauda (*tail rotor drive shaft assembly*); na caixa de engrenagem do rotor de cauda (*tail rotor gearbox assembly*); e no eixo (*shaft weldment*) que transmite a potência do motor para a caixa de engrenagens.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	Piloto	Copiloto
Totais	8.000:00	-
Totais, nos últimos 30 dias	24:00	-
Totais, nas últimas 24 horas	01:00	-
Neste tipo de aeronave	300:00	-
Neste tipo, nos últimos 30 dias	20:00	-
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:00	-

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos por intermédio de declaração do piloto.

1.5.2. Formação.

O piloto foi formado pela Academia da Força Aérea - AFA, em 1974.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Helicóptero (PLH) e estava com a habilitação técnica de aeronave tipo B66 válida.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

1.5.5. 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 0149, foi fabricada pela *Robinson Helicopter*, em 2012, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção de célula da aeronave, do tipo "100 horas/12 meses", foi realizada em 18SET2015 pela oficina Fênix Manutenção e Recuperação de Aeronaves Ltda., em Recife, PE, estando com 17 horas e 12 minutos voadas após a inspeção.

A última inspeção de motor da aeronave, do tipo "200 horas/12 meses", foi realizada em 18SET2015 pela oficina Fênix Manutenção e Recuperação de Aeronaves Ltda., em Recife, PE, estando com 17 horas e 12 minutos voadas após a inspeção.

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.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O acidente ocorreu nas terras da Usina Trapiche, nas coordenadas 08°30'29"S/ 035°10'33"W.

Na realização da autorrotação, quando a aeronave tocou no solo, houve a colisão das pás do rotor principal contra a fuselagem traseira, resultando no seccionamento do cone de cauda da aeronave (Figura 2).



Figura 2 - Vista do cone de cauda seccionado.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisado.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não pesquisado.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

No local do acidente, os investigadores do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) identificaram uma ruptura no *Shaft Weldment*, que apresentava aspectos de corrosão (Figuras 3 e 4).

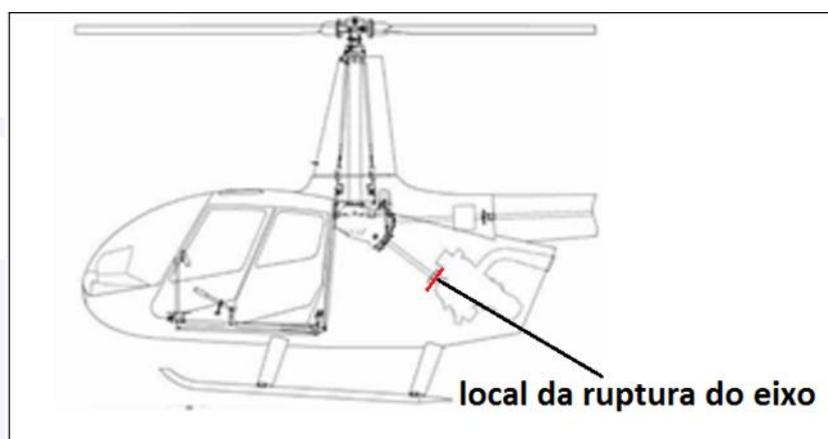


Figura 3 - *Shaft Weldment* demonstrado no conjunto.



Figura 4 - Vista do componente avariado.

O componente foi enviado aos laboratórios do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) a fim de ser submetido à análise de falha do componente.

O relatório técnico, confeccionado pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), com base em análises visuais, estereoscópicas e exames metalográficos, apresentou os seguintes resultados:

“a fratura do eixo de potência analisado ocorreu por um mecanismo de fadiga sob torção, iniciado provavelmente na região da solda junto ao defletor. A iniciação exata do processo de fadiga não pôde ser determinada devido aos danos sofridos após a ruptura do eixo. Apesar disso, existem indícios de corrosão nas regiões próximas à fratura que indicam que pites de corrosão podem ter facilitado a iniciação do processo de fadiga. A corrosão observada na região do defletor, tanto externa como internamente, indica que essa região deve sofrer inspeções periódicas para verificação e remoção da corrosão. Deve-se ainda verificar a necessidade de aplicação de tinta protetora na parte interna do tubo do eixo de potência.”

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

O voo transcorria de forma normal quando, faltando aproximadamente cinco minutos para o destino, o piloto ouviu um forte ruído seguindo-se de uma intensa vibração, a qual comprometia o controle do helicóptero.

De imediato, o piloto iniciou o procedimento de autorrotação, com o objetivo de realizar um pouso de emergência em um campo não preparado nas terras da Usina Trapiche.

Na realização do pouso de emergência, no momento em que a aeronave tocou no solo, o piloto avistou um desnível de terra (morrote) à frente. Ao movimentar o comando cíclico para trás, no sentido de “cabrar”, com a finalidade de parar o helicóptero de imediato, houve o seccionamento do cone de cauda da aeronave, em decorrência do impacto entre as pás do rotor principal e aquele componente (*blade strike*).

1.19. Informações adicionais.

Na *Section 3, Emergency Procedures*, do manual *R66 Pilot's Operating Handbook*, consta o seguinte alerta:

CAUTION

Do not apply aft cyclic during touchdown or ground slide to prevent possible blade strike to tailcone.

O *shaft weldment*, avariado na ocorrência, havia sido instalado quando do processo de montagem da aeronave, pela fabricante *Robinson Helicopter*.

Quanto ao *Shaft Weldment*, o cartão da inspeção de 100 horas, da aeronave modelo R66, estabelece que:

Inspect condition. Verify 0.2 inch minimum clearance between shaft weldment and firewall grommet; verify equal gap concentrically between shaft and box assembly hole edges. Adjust F174-1 support weldment rod ends per § 53-31 as required. Verify no shaft corrosion. Remove any light surface corrosion and apply wax or suitable corrosion inhibitor. Verify no cracks, corrosion, or fretting in fore and aft weldment. Verify proper installation, security, and operating clearance.

O motor 250-C300/A1 é do tipo *turbo-shaft*, derivado do Modelo 250 Séries II, desenvolvido especialmente para o helicóptero Robinson R66.

O motor da Série 250 tem a construção modular, possui o fluxo de ar reverso, um compressor axial, uma câmara de combustão simples e quatro estágios de turbina, dois estágios de turbina geradora de gases - NG (N1) e dois estágios de turbina de potência - NP, sendo esta, o estágio de turbina livre (N2). A roda da turbina livre (N2) é conectada através de engrenagens (caixa de redução de rotação) ao eixo de saída, o qual transfere a potência através do *shaft weldment* para a caixa de engrenagens (transmissão) do helicóptero.

A análise dos dados extraídos do *Engine Monitoring Unit (EMU)* indicou que, no início da ocorrência, os parâmetros estáveis característicos do voo de cruzeiro foram interrompidos por um acréscimo repentino da N2. Ficou também evidenciado o decréscimo dos outros parâmetros do motor, conforme apresentados abaixo na Figura 5.

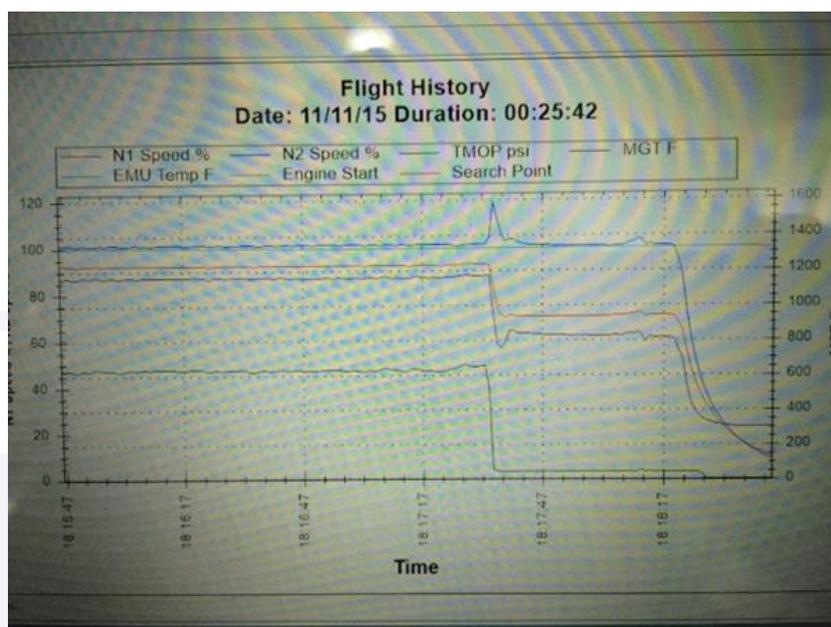


Figura 5 -Variação dos parâmetros do motor momentos antes do acidente.

Em 15DEZ2015, o fabricante da aeronave emitiu o R66 *SERVICE BULLETIN SB-16*, que tratava sobre a falha do *shaft weldment* das aeronaves R66, de *serial number* (S/N) entre 0143 e 0172:

A "LOT 20" F642-1 shaft weldment failed due to internal corrosion. This bulletin requires a specific lot number (LOT 20) of earlier F642-1 shafts to be upgraded to (current design) F642-6 shaft weldments, which have additional corrosion protection.

Em 17DEZ2015, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) emitiu a Divulgação Operacional (DIVOP) nº 011/2015, que tratava de inspeção de componente (*shaft weldment*), tendo como Ação Recomendada o cumprimento do R66 *SERVICE BULLETIN SB-16*.

Em 22JAN2016, o fabricante da aeronave emitiu o R66 *SERVICE BULLETIN SB-17*, que tratava da substituição dos F642-1 *shaft weldment* originalmente instalados nas aeronaves S/N 001 a 172:

R66 Helicopters equipped with F642-1 revision C and prior shaft weldments (originally installed on R66 S/N 0001 thru 0172), as well as spare F642-1 revision C and prior shaft weldments. TIME OF COMPLIANCE: Within next 25 flight hours or by 15 March 2016, whichever occurs first.

Em 03FEV2016, o CENIPA emitiu a DIVOP nº 01/2016, que tratava de inspeção de partes críticas de componente (*shaft weldment*).

Por meio de pesquisa realizada junto aos mantenedores das aeronaves modelo R66, constatou-se a utilização de procedimentos diferentes para o cumprimento do preconizado no cartão de inspeção de 100 horas, particularmente, visando à identificação de pontos de corrosão no *shaft weldment*, nas partes anteriores e posteriores à parede de fogo.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo entre SBRF e a Usina Cucaú, tendo como finalidade o transporte de um passageiro no trecho inverso. Faltando aproximadamente cinco minutos

para chegar ao destino, o piloto percebeu um forte ruído seguido de uma intensa vibração que prejudicava o controle do helicóptero. Imediatamente, o piloto iniciou o procedimento de autorrotação para a realização de um pouso de emergência em uma área não preparada.

Durante o toque no solo (*touchdown*), o piloto avistou um morrote de terra à frente, situação que o induziu a acionar bruscamente o comando cíclico para trás, a fim de evitar uma possível colisão da aeronave contra o referido obstáculo.

A Seção 3 do R66 *Pilot's Operating Handbook-Emergency Procedures* continha um alerta referente ao risco decorrente do movimento do comando cíclico para trás durante o pouso (*touchdown*).

No local do acidente identificou-se que o *shaft weldment* encontrava-se avariado.

As análises realizadas pelo IAE/DCTA demonstraram que houve fratura do eixo de potência (*shaft weldment*), em consequência de um mecanismo de fadiga sob torção, iniciado provavelmente na região da solda junto ao defletor. Havia, também, indícios de corrosão nas regiões próximas à fratura, que indicavam que pites de corrosão podiam ter concorrido para a iniciação do processo de fadiga.

Os dados extraídos do EMU indicaram que houve um acréscimo repentino no valor de N2 e o decréscimo dos outros parâmetros, evidenciando que, durante o voo de cruzeiro, ocorreu uma repentina diminuição na carga de trabalho que o motor realizava, podendo-se associar este fato ao colapso súbito do *shaft weldment*.

Em sintonia com o curso da presente investigação, o fabricante da aeronave identificou o problema no Lote 20 de produção do *shaft weldment* (F642-1), referente à falta de aplicação de proteção anticorrosiva no interior do componente, fato este que resultou na emissão do R66 *SERVICE BULLETIN SB-16*, no dia 15DEZ2015.

Concomitantemente, o CENIPA emitiu a DIVOP nº 011/2015, de 17DEZ2015, recomendando o cumprimento do R66 *SERVICE BULLETIN SB-16*, que tratava da inspeção do componente *shaft weldment*.

Em 22JAN2016, o fabricante emitiu o R66 *SERVICE BULLETIN SB-17*, que abordava a substituição dos *shaft weldment* (F642-1) originalmente instalados nas aeronaves de S/N 001 a 172.

Posteriormente, alguns operadores das aeronaves modelo R66, os quais não estavam sujeitos ao cumprimento do R66 *SERVICE BULLETIN SB-16*, identificaram que o *shaft weldment* apresentava pontos de corrosão na parte posterior da área de solda (*aft weldment*), conforme identificado na Figura 6 abaixo.



Figura 6 - Engine shaft weldment.

No curso da investigação, foi identificado o emprego de diferentes procedimentos por ocasião do cumprimento do cartão de inspeção de 100h, particularmente, naquele que visava à identificação de pontos de corrosão no *shaft weldment*. Tal fato, estava associado à dificuldade de acesso e visualização das partes soldadas do *shaft weldment*, anterior e posterior à parede de fogo, bem como à falta de um melhor detalhamento desses procedimentos no referido cartão de inspeção.

Estes fatos ensejaram a emissão da DIVOP nº 01/2016, de 03FEV2016, do CENIPA, que versava acerca da inspeção de partes críticas de componente (*shaft weldment*). A DIVOP recomendava que os mantenedores dos helicópteros, modelo R-66, deveriam adotar procedimentos criteriosos visando à realização da inspeção das partes críticas do *shaft weldment*, anterior e posterior à parede de fogo, para efeito do cumprimento do preconizado no cartão de inspeção de 100h.

Não foi possível assegurar os motivos pelos quais, durante a última inspeção de 100h realizada na aeronave envolvida no acidente, não houve a identificação dos pontos de corrosão no *shaft weldment*.

3. CONCLUSÃO.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) 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) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a escrituração das cadernetas de célula, motores e rotores estavam atualizadas;
- g) durante o voo de cruzeiro, o piloto percebeu um barulho acompanhado de forte vibração na aeronave;

- h) o piloto decidiu, de imediato, pela realização de um pouso de emergência em regime de autorrotação;
- i) o pouso de emergência ocorreu em um campo não preparado;
- j) no momento do pouso, o piloto acionou o comando cíclico para trás, a fim de evitar a colisão da aeronave contra um morrote de terra;
- k) as pás do rotor principal atingiram o cone de cauda da aeronave;
- l) no local do acidente, observou-se que o *shaft weldment* estava seccionado e apresentava corrosão na área da fratura;
- m) a fratura do *shaft weldment* se deu por um mecanismo de fadiga sob torção;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos – contribuiu.**

A aplicação brusca do comando cíclico para trás, durante o pouso de emergência, foi determinante para que ocorresse o choque entre as pás do rotor principal e o cone de cauda da aeronave.

- **Fabricação – contribuiu.**

O *shaft weldment*, originalmente instalado pelo fabricante, fazia parte de um lote sem o devido tratamento anticorrosivo.

- **Manutenção da aeronave – contribuiu.**

Mesmo tendo cumprido o cartão de inspeção de 100 horas, o mantenedor não identificou os pontos de corrosão que viriam a resultar no colapso do *shaft weldment*.

- **Supervisão gerencial – contribuiu.**

A falta do criterioso cumprimento do cartão de inspeção de 100 horas, a ponto de inibir a identificação do ponto de corrosão no *shaft weldment*, remeteu à contribuição deste aspecto, no âmbito técnico.

- **Outro – Publicação Técnica – indeterminado.**

É possível que a falta de um melhor detalhamento dos critérios de inspeção do *shaft weldment*, no cartão de inspeção de 100 horas estabelecido pelo fabricante da aeronave, notadamente no que se refere à identificação de pontos de corrosão, tenha contribuído para o colapso daquele componente em voo.

4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de 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, penal ou administrativa.

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”.

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A-150/CENIPA/2015 - 01****Emitida em: 05/04/2018**

Atuar junto ao fabricante da aeronave, buscando obter um melhor detalhamento dos critérios de inspeção do *shaft weldment*, no cartão de inspeção de 100 horas das aeronaves modelo R66, notadamente no que se refere à identificação de pontos de corrosão no *shaft weldment*, nas partes anteriores e posteriores à parede de fogo.

A-150/CENIPA/2015 - 02**Emitida em: 05/04/2018**

Atuar junto ao mantenedor da aeronave, visando assegurar-se do adequado cumprimento dos procedimentos de inspeção do *shaft weldment*, estabelecidos no cartão de inspeção de 100 horas das aeronaves modelo R66, especificamente no que se refere à identificação de pontos de corrosão no *shaft weldment*, nas partes anteriores e posteriores à parede de fogo.

A-150/CENIPA/2015 - 03**Emitida em: 05/04/2018**

Atuar junto ao mantenedor da aeronave, visando assegurar-se da adoção dos adequados mecanismos de Supervisão Gerencial, no âmbito técnico, notadamente, no que se refere ao acompanhamento das inspeções do *shaft weldment*, estabelecidos no cartão de inspeção de 100 horas das aeronaves modelo R66.

A-150/CENIPA/2015 - 04**Emitida em: 05/04/2018**

Analisar a viabilidade de emitir uma Diretriz de Aeronavegabilidade baseada nos procedimentos descritos nos *R66 SERVICE BULLETIN SB-16* e *R66 SERVICE BULLETIN SB 17* da *Robinson Helicopter Company*.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Emissão do *R66 SERVICE BULLETIN SB-16*, que trata sobre a falha do "LOT 20" F642-1 *Shaft Corrosion* das aeronaves R66, de S/N entre 0143 e 0172.

Emissão de *R66 SERVICE BULLETIN SB-17*, que trata da F642-1 *Shaft Replacement* das aeronaves de S/N 001 a 172.

Emissão da DIVOP nº 011/2015, de 17DEZ2015, do CENIPA, recomendando o cumprimento do *R66 SERVICE BULLETIN SB-16*, que tratava da inspeção do componente *shaft weldment*.

Emissão da DIVOP nº 01/2016, de 03FEV2016, do CENIPA, que trata da inspeção de partes críticas de componente (*shaft weldment*).

Em, 05 de abril de 2018.