

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**IG - 551/CENIPA/2014**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>INCIDENTE GRAVE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PR-RVC</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>AS-350B3</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>21JUL2012</b>



# 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.....	9
1.19 Informações adicionais.....	9
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	12
2 ANÁLISE .....	12
3 CONCLUSÃO.....	13
3.1 Fatos.....	13
3.2 Fatores contribuintes .....	13
3.2.1 Fator Humano.....	14
3.2.2 Fator Operacional.....	14
3.2.3 Fator Material .....	14
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	14
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	15
6 DIVULGAÇÃO.....	15
7 ANEXOS.....	15

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com a aeronave PR-RVC, modelo AS350 B3, ocorrido em 21JUL2012, classificado como com rotor.

Durante o voo em rota, a 4.500 pés de altitude (FL045), o piloto sentiu uma vibração nos pedais de comando do rotor de cauda e logo em seguida, a vibração aumentou de intensidade passando a ser percebida também na cabine de comando.

O piloto decidiu pela realização de um pouso de emergência em um campo de futebol.

O piloto e os dois passageiros saíram ilesos.

A aeronave teve danos substanciais nos semimancais laminados das pás do rotor de cauda.

Houve a designação de representante acreditado do BEA-França (*Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation*).

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ABRAPHE	Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero
AD	<i>Airworthiness Directive</i>
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APPA	Associação de Pilotos e Proprietários de Aeronaves
ASB	<i>Alert Service Bulletin</i>
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DA	Diretriz de Aeronavegabilidade
DSC	Análise por Termogravimetria
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
INVH	Instrutor de Voo - Helicóptero
Lat	Latitude
Long	Longitude
PCH	Piloto Comercial – Helicóptero
PPH	Piloto Privado – Helicóptero
PPR	Piloto Privado – Avião
RS	Recomendação de Segurança
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIN	<i>Safety Information Notice</i>
SNPC	Designativo de localidade – Aeródromo de Picos, PI
TGA	Análise por Calorimetria Exploratória Diferencial
TPP	Serviços Aéreos Privados
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> AS350 B3 <b>Matrícula:</b> PR-RVC <b>Fabricante:</b> Helibras	<b>Operador:</b> Carvalho & Fernandes
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 21JUL2012 / 11:35 (UTC) <b>Local:</b> Campo de futebol da cidade <b>Lat.</b> 05°48'50"S - <b>Long.</b> 042°30'14"W <b>Município - UF:</b> Barro Duro - PI	<b>Tipo:</b> Com rotor

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Picos, PI (SNPC), com destino a cidade de Teresina, PI, por volta das 07h45min (local), com um piloto e dois passageiros a bordo.

Com aproximadamente 48 minutos de voo, quando a aeronave se encontrava estabilizada no FL045 e mantendo cerca de 135kt de velocidade indicada, o piloto percebeu uma vibração de intensidade moderada nos pedais de comando do rotor de cauda.

Constatando o aumento da vibração, após, aproximadamente, 02 minutos nesta condição, o piloto decidiu pela realização de um pouso de emergência, em um campo de futebol localizado no município de Barro Duro, PI.

Apesar da dificuldade que o piloto teve em controlar a aeronave, o pouso foi realizado com sucesso.

### 1.2 Lesões pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	01	02	-

### 1.3 Danos à aeronave

Danos substanciais nos semimancais laminados das pás do rotor de cauda.

### 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	2.000:00
Totais nos últimos 30 dias	10:00
Totais nas últimas 24 horas	05:00
Neste tipo de aeronave	1.000:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	10:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	05:00

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

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube do Amazonas, AM, em 1987.

Concluiu o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH), em 31JUL2001.

### **1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados**

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo H350, RBHS e habilitação de Instrutor de Voo - Helicóptero, (INVH) válidas.

### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

O piloto estava qualificado e possuía 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 7253, foi fabricada pela Helibras, em 2012.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave contemplou "vários tipos", as quais foram realizadas por um mecânico autônomo e credenciado pela ANAC, estando com 41 horas e 50 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**

O incidente ocorreu fora de aeródromo.

## **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**

Nada a relatar.

#### **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**

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

## **1.16 Exames, testes e pesquisas**

Os quatro semimancais laminados (P/N 704A33-633-261) que estavam instalados no conjunto do rotor de cauda da aeronave no momento da ocorrência foram encaminhados ao Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE).

A Divisão de Materiais do IAE realizou exames macroscópicos, estereográficos, metalográficos e térmicos no referido componente.

Na Discussão dos Resultados do relatório do IAE, constou:

*- A análise das fotografias, estereografias e micrografias indica que houve uma degradação do elastômero.*

*- Os aspectos observados indicam que o mesmo chegou a fundir, causando a falha da interface com as lâminas metálicas e a perda de volume e massa do conjunto amortecedor.*

*- As lâminas metálicas não apresentaram indícios de fragilização ou de fratura por fadiga, tendo sua causa de falha mais provável ocorrido em um processo de sobrecarga. Este processo pode ter sido causado pela perda de elastômero ao redor da lâmina.*

*- A fusão do elastômero pode ser confirmada pelos aspectos de gotejamento encontrados em elastômeros nas proximidades do conjunto amortecedor, onde se viu que o elastômero fundiu e escorreu pela superfície.*

*- A análise dos resultados obtidos com os ensaios de TGA e DSC indicou que as temperaturas de transição do elastômero examinado estavam de acordo com o fornecido pelo fabricante da aeronave como aceitável.*

- Com isso, deduziu-se que o elastômero não deve ter degradado abaixo da temperatura para qual foi projetado para resistir.

- Assim, pode-se deduzir que ocorreu algum tipo de aquecimento localizado no conjunto do amortecedor, cuja fonte de aquecimento pode ter sido externa ou interna.

- Foram encontradas trincas na interface das lâminas que não se degradaram no mesmo rotor de cauda.

- Estas trincas condisseram com falhas na interface que, quando levadas ao esforço vibratório poderiam gerar calor devido ao atrito. Este calor, supôs-se, pode ter sido suficiente para causar a degradação do elastômero.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A aeronave era registrada como Serviços Aéreos Privados (TPP).

O piloto era responsável pelos assuntos relacionados com a aeronave, incluindo os afetos à manutenção.

### 1.18 Informações operacionais

Com aproximadamente 48 minutos de voo, quando a aeronave se encontrava estabilizada no FL045, mantendo cerca de 135kt de velocidade indicada, o piloto sentiu vibração de intensidade moderada nos pedais de comando do rotor de cauda.

Após, aproximadamente, 02 minutos nesta condição, a vibração aumentou, passando a ser percebida também na cabine de comando.

No mesmo momento, o piloto observou o surgimento de um ruído estranho no helicóptero, baixou o comando coletivo e reduziu a velocidade, porém, houve um incremento na intensidade da vibração e do ruído.

O piloto decidiu pela realização de um pouso de emergência em um campo de futebol, localizado no município de Barro Duro, PI.

No momento do pouso, o piloto teve dificuldade em manter o controle da aeronave em torno do seu eixo vertical (guinada), pois, além da vibração excessiva na estrutura do helicóptero, houve a necessidade da aplicação dos comandos dos pedais em grande amplitude para a manutenção da proa.



Figura 1 - Localização dos semi-mancais.

O Manual de Voo da aeronave estabelecia a realização de uma inspeção visual nos *laminated half bearings* (semimancais laminados), durante a inspeção pré-voo, quando deveria ser avaliada a condição geral daquele conjunto.

A aeronave contava com aproximadamente 97 horas totais de voo e havia sido submetida a todas as inspeções pertinentes.

Durante a Ação Inicial, observou-se que os quatro semimancais laminados do rotor de cauda da aeronave apresentavam danos.



Figura 2 - Aspecto geral do semi-mancal



Figura 3 - Apecto de derretimento do elastomero

Os *laminated half bearings* (semimancais laminados) são dispositivos destinados a comportar e apoiar as lâminas (pás) do rotor de cauda, permitindo a mudança de passo.

São compostos por uma parte elastomérica envolta em uma proteção metálica, montados em pares na cabeça do rotor, em um total de quatro, sendo dois para cada lâmina (pá).

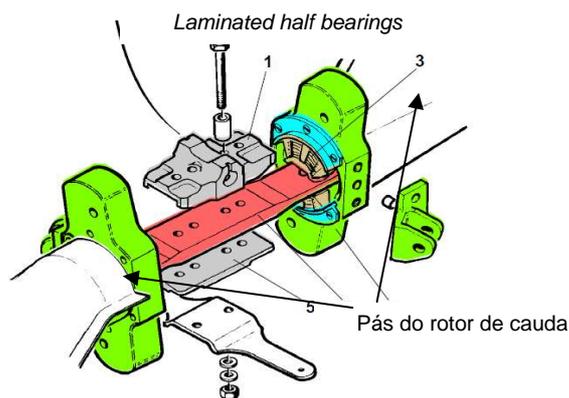


Figura 4 - Montagem dos *laminated half bearings* em conjunto com as pás (lâminas) do rotor de cauda

Além de distorcerem junto com as lâminas do rotor durante as mudanças de passo, os semimancais laminados absorvem os esforços e as vibrações produzidas pela alta rotação neste rotor, mantendo a sua estabilidade.

Conforme consta no Boletim de Serviço nº AS350-05.00.71, falhas prematuras nos semimancais laminados que equipam as pás do rotor de cauda foram detectadas em vários helicópteros modelo AS350 B3, redundando na extrema vibração estrutural e, em alguns casos, na perda de controle da aeronave.

De acordo com a *Airworthiness Directive* (AD) nº 2012-21-51, emitida pela *Federal Aviation Administration* (FAA), em 17OUT2012, foram relatados três casos de vibrações provenientes do rotor de cauda, durante a realização de voos em helicópteros modelo AS350 B3 e em todas as ocorrências a causa da vibração foi identificada como falha prematura dos semimancais laminados.

Alertada por esses fatos, um dia antes da ocorrência deste Incidente Grave, a *Eurocopter* havia emitido o *Safety Information Notice* (SIN) nº 2482-S-64, datado de 20JUL2012.

O referido SIN versa sobre vários reportes envolvendo rachaduras ou falhas nos elastômeros dos semimancais laminados do rotor de cauda dos helicópteros modelos AS350 B3 e AS 355 NP, bem como sobre a atenção especial que deveria ser dada durante a verificação da parte elastomérica daquele componente, após o último voo do dia.

O mesmo SIN contemplou procedimentos já descritos no Manual de Voo da aeronave, referentes à inspeção externa - *Estação 4 - Cabeça do Rotor de Cauda*, acrescentando, dentre outros aspectos, a necessidade da verificação quanto à presença de *deep crack* (rachaduras em profundidade) *or emergence* (alterações na superfície), após o último voo do dia.

Os critérios estabelecidos para a avaliação dos *deep crack* são encontrados no Manual de Manutenção da aeronave, sendo: *tolerância de um defeito por semimancal laminado, limitado a 5mm de extensão e 2mm de profundidade*.

Em 31JUL2012, com base na presente investigação, o SIPAER emitiu a RSV nº 0235/2012 recomendando à ANAC que, tendo como base a análise das falhas prematuras nos semimancais laminados das aeronaves AS350 B3, adotasse medidas no sentido de assegurar-se das adequadas condições para a manutenção da Aeronavegabilidade Continuada das aeronaves modelos AS350B3 e AS355 NP.

Na mesma data, também foi emitida RSV nº 0236/2012 recomendando à ANAC que emitisse Diretriz de Aeronavegabilidade, com base no SIN nº 2482-S-64 expedido pela *Eurocopter*, visando o estabelecimento, em caráter obrigatório, para o cumprimento dos procedimentos voltados para o monitoramento dos semimancais laminados do rotor de cauda dos helicópteros modelos AS350 B3e e AS355 NP.

Em 19SET2012, a *Eurocopter* emitiu o Boletim de Serviço nº AS350-05.00.71 que estabelecia critérios especiais para a realização de inspeção visual do rotor de cauda das aeronaves afetadas, por parte de pilotos e mecânicos.

Em 05OUT2012, a *European Aviation Safety Agency* (EASA) emitiu a *Emergency Airworthiness Directive* nº 2012-0207-E, após identificar falhas prematuras no semimancal laminado P/N 704A33-633-261 (fornecedor P/N 5791530004), instalado em combinação com rotor de cauda - pás (lâminas) P/N 355A12.0055.00 ou P/N 355A12.0055.01, nos helicópteros AS350 B3, com a configuração AS350 B3.

Antes da publicação da AD nº 2012-0207-E ocorreu um acidente envolvendo um helicóptero AS350B3 (na configuração AS350 B3e). Durante o voo em questão, o piloto sentiu fortes vibrações provenientes do rotor de cauda antes de perder o controle da aeronave.

Durante a investigação deste acidente foi descoberto que, alguns dias antes, um semimancal laminado havia sido substituído por duas vezes no mesmo helicóptero em razão do seu desgaste precoce.

Esses novos fatos levaram o fabricante da aeronave a concluir que, caso o desgaste precoce dos semimancais laminados não fosse detectado e corrigido em tempo oportuno, poderia haver uma falha do rotor de cauda, com a possibilidade da perda do controle do helicóptero.

Para corrigir essa condição insegura, a *Eurocopter* emitiu o Boletim de Serviço de Alerta de Emergência (ASB) nº 01.00.65, o qual foi efetivado por meio da AD nº 2012-0217-E, emitida pela EASA em 12OUT2012.

A referida AD implicou em alterações no Manual de Voo do Helicóptero, com limitações do seu envelope de voo, a fim de reduzir as cargas dinâmicas sobre o rotor de cauda.

Estabeleceu, ainda, novos intervalos de tempo para a realização das inspeções pré-voo e pós-voo, incluindo a desmontagem do rotor da cauda para detectar danos e, dependendo das constatações, a substituição de todos os quatro semimancais laminados.

Em 19DEZ2012, a *Eurocopter* emitiu o SB nº 64.00.11 versando sobre a modificação dos *chin weight* (contrapesos chineses) do rotor de cauda, com o objetivo de evitar qualquer interferência com os semimancais laminados.

Em 08 de fevereiro de 2013, a EASA emitiu a AD nº 2013-0029 estabelecendo que, em um prazo de cinco meses após a data de efetividade desta AD (01MAR2013), os helicópteros afetados, modelos AS350 B3e e AS355 NP, fossem modificados de acordo com instruções da *Eurocopter* AS350 SB nº 01.00.66 emitida no dia 15FEV2013.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

### **1.19 Informações adicionais**

Por meio de pesquisa, foi encontrada, em uma oficina sediada no interior do estado de São Paulo, uma aeronave modelo AS350 B3e, com cerca de 75 horas totais de voo, que também apresentava desgaste precoce em seus semimancais laminados.

Esse fato, aliado à preocupação sobre a efetividade do controle que o fabricante da aeronave teria sobre o recebimento do SIN nº 2482-S-64, pelos diversos operadores e mantenedores das aeronaves afetadas e em face da urgência que o caso requeria, ensejaram a necessidade da emissão da DIVOP nº 002/2012, de 02AGO2012, pelo CENIPA. Nesta publicação, foi enfatizada a importância das informações e orientações estabelecidas naquele *Safety Information Notice* (SIN) para os operadores, pilotos e mantenedores dos helicópteros modelos AS350 B3e e AS355 NP emitido pelo fabricante.

O cumprimento da AD nº 2013-0029 alterou as modificações de fábrica incorporadas nos rotores de cauda dos helicópteros modelo AS350B3e, os quais passaram a ter uma nova configuração, agora semelhante a dos helicópteros modelo AS350 B3.

### **1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação**

Não houve.

## **2 ANÁLISE**

Durante a investigação do incidente grave, observou-se que os quatro *laminated half bearings* (semimancais laminados) do rotor de cauda da aeronave apresentavam danos.

As análises dos semimancais laminados indicaram que houve uma fusão do elastômero, que por sua vez provocou a falha da interface das lâminas metálicas e a perda de volume e de massa do conjunto amortecedor do rotor de cauda como um todo.

A fusão do elastômero pôde ser confirmada pelos aspectos de gotejamento encontrados nas proximidades do conjunto amortecedor, onde se observou que o mesmo havia escorrido.

As lâminas metálicas do rotor de cauda não apresentaram indícios de fragilização ou de fratura por fadiga, tendo ocorrido falha por sobrecarga, provavelmente em razão do comprometimento do conjunto amortecedor após a fusão do elastômero ao redor das próprias lâminas.

As análises dos resultados obtidos indicaram que as temperaturas de transição do elastômero examinado estavam de acordo com o estabelecido pelo fabricante da aeronave, afastando a possibilidade de que a degradação do elastômero tenha ocorrido a temperaturas menores do que para as quais fora projetado para resistir.

Este fato permitiu inferir que ocorreu algum tipo de aquecimento localizado no conjunto do amortecedor, cuja fonte seria de origem externa ou interna.

Embora não existam elementos que atestem a natureza da fonte de calor responsável pelo aquecimento localizado nos elastômeros e a sua conseqüente degradação, é possível inferir que as modificações implementadas nos rotores de cauda das aeronaves AS350B3, que resultaram no estabelecimento de uma nova configuração – AS350B3e, tenham concorrido para uma nova dinâmica de absorção de esforços por parte dos elastômeros, a qual não estava adequadamente equacionada para a estrutura dos referidos componentes.

As modificações dos rotores de cauda das aeronaves AS350B3e, estabelecidas pelo fabricante, e, posteriormente reguladas pela *Airworthiness Directive* AD 2013-0029, fazendo com que estas passem a ter uma configuração semelhante às aeronaves AS350B3, no que diz respeito aos rotores de cauda, reforçam esta tese.

### 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 era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o 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 aeronave realizava um voo entre as cidades de Picos, PI e Teresina, PI, quando o piloto percebeu uma vibração de intensidade moderada nos pedais de comando do rotor de cauda;
- g) ao constatar o aumento da vibração, o comandante da aeronave decidiu pela realização de um pouso de emergência, em um campo de futebol localizado no município de Barro Duro, PI;
- h) apesar da dificuldade que o piloto teve em controlar a aeronave, o pouso foi realizado com sucesso;
- i) durante a investigação, observou-se que os quatro *laminated half bearings* (semimancais laminados) do rotor de cauda da aeronave apresentavam danos;

j) análises dos semimancais laminados indicaram que houve uma fusão do elastômero que, por sua vez, provocou a falha da interface das lâminas metálicas e a perda de volume e de massa do conjunto amortecedor do rotor de cauda;

k) o piloto e os dois passageiros saíram ilesos;

l) a aeronave teve danos substanciais nos semimancais laminados das pás do rotor de cauda; e

## **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**

Não contribuiu

#### **3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS**

Não contribuiu.

### **3.2.3 Fator Material**

#### **3.2.2.1 Concernentes à aeronave**

##### **a) Projeto – indeterminado**

O desgaste precoce do elastômero que compõe o conjunto amortecedor do rotor de cauda dos helicópteros, modelos AS350 B3e e AS355 NP, apontou para a possibilidade de falha relacionada às modificações incorporadas ao seu projeto.

#### **3.2.2.2 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 de 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.*

#### **Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA:**

##### **À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:**

**IG – 551/CENIPA/2014 – 001**

**Emitida em: 02/09/2014**

Assegurar-se, com base na análise das falhas prematuras dos semimancais laminados do rotor de cauda dos helicópteros Esquilo, das adequadas condições para a manutenção da Aeronavegabilidade Continuada dos modelos AS350 B3e e AS355 NP na frota brasileira.

**IG – 551/CENIPA/2014 – 002**

**Emitida em: 02/09/2014**

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**

A ANAC emitiu a DA 20-12-03, efetivada em 28DEZ2012.

*DA Nº 2012-12-03 - HELIBRAS / 39-1367, que se aplica a todos os helicópteros HELIBRAS, modelo HB - 350B.*

Emitida a Divulgação Operacional Nº 002/2012, dirigida aos diversos operadores das aeronaves Esquilo modelos AS350 B3e e AS355 NP.

#### **6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).
- *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation* (BEA – França).
- HELIBRAS - Helicópteros do Brasil S.A.
- Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE).
- Associação de Pilotos e Proprietários de Aeronaves (APPA).
- SERIPA II.

#### **7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 02 / 09 / 2014.