

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 121/CENIPA/2012**

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| <b><u>OCORRÊNCIA:</u></b> | <b>ACIDENTE</b>  |
| <b><u>AERONAVE:</u></b>   | <b>PP-MAW</b>    |
| <b><u>MODELO:</u></b>     | <b>AS-350B3</b>  |
| <b><u>DATA:</u></b>       | <b>10JAN2010</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 através 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. 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 Danos 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 .....                   | 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 Aspectos operacionais.....  | 9  |
| 1.19 Informações adicionais.....   | 11 |
| 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....     | 12 |
| 2 ANÁLISE .....  | 12 |
| 3 CONCLUSÃO .....  | 14 |
| 3.1 Fatos.....   | 14 |
| 3.2 Fatores contribuintes .....  | 14 |
| 3.2.1 Fator Humano.....  | 14 |
| 3.2.2 Fator Material .....   | 16 |
| 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....                             | 16 |
| 5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA .....                            | 18 |
| 6 DIVULGAÇÃO .....   | 19 |
| 7 ANEXOS.....  | 19 |

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PP-MAW, modelo AS-350B3, ocorrido em 10JAN2010, classificado como perda de controle no solo.

Durante a aceleração do motor, após a partida, houve disparo da RPM do rotor principal e princípio de ressonância com o solo.

O piloto saiu ileso.

A aeronave teve danos graves.

Foi designado um representante acreditado pelo *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile* (BEA) da França, Estado de Projeto da aeronave.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

|          |  |
|----------|--|
| ANAC     | Agência Nacional de Aviação Civil  |
| ATS      | <i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo                      |
| BEA      | <i>Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile</i> |
| CA       | Certificado de Aeronavegabilidade  |
| CCF      | Certificado de Capacidade Física   |
| CENIPA   | Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos                 |
| CHT      | Certificado de Habilitação Técnica   |
| CIV      | Caderneta Individual de Voo  |
| FADEC    | <i>Full Authority Digital Engine Control</i>                                 |
| H350     | Habilitação Técnica de aeronave tipo AS-350B3                                |
| IAC      | Instrução de Aviação Civil   |
| IFR      | <i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos              |
| INFRAERO | Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária                           |
| INVH     | Habilitação Técnica de Instrutor de Voo de Helicóptero                       |
| Lat      | Latitude   |
| Long     | Longitude  |
| MGO      | Manual Geral de Operações  |
| NR       | Numero de rotações por minuto  |
| PCH      | Licença de Piloto Comercial – Helicóptero                                    |
| PPH      | Licença de Piloto Privado – Helicóptero                                      |
| RBAC     | Regulamento Brasileiro de Aviação Civil                                      |
| RBHA     | Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica                            |
| RPM      | Rotações por minuto  |
| RSV      | Recomendação de Segurança de Voo   |
| SBMT     | Designativo de localidade – Aeródromo de Campo de Marte, SP                  |
| SERIPA   | Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos       |
| SIPAER   | Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos                |
| SSQV     | Designativo de localidade – Heliporto - UNICID                               |
| TPP      | Serviço Aéreo Privado  |
| UTC      | <i>Universal Time Coordinated</i> – Tempo Universal Coordenado               |
| VFR      | <i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual                            |

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| <b>AERONAVE</b>   | <b>Modelo:</b> AS-350B3<br><b>Matrícula:</b> PP-MAW<br><b>Fabricante:</b> Helibras  | <b>Operador:</b><br>COOPERFLY             |
| <b>OCORRÊNCIA</b> | <b>Data/hora:</b> 10JAN2010 / 14:50 UTC<br><b>Local:</b> Aeródromo de Campo de Marte (SBMT)<br><b>Lat.</b> 23°30'25"S – <b>Long.</b> 046°38'03"W<br><b>Município – UF:</b> São Paulo - SP | <b>Tipo:</b><br>Perda de controle no solo |

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave foi acionada por volta das 14:50 (UTC), no aeródromo de Campo de Marte (SBMT), São Paulo, SP, com notificação de voo para deslocar-se até o heliponto UNICID (SSQV).

Durante a aceleração do motor de "IDLE" para "FLIGHT", o piloto reportou dificuldade no controle do helicóptero, alegando vibrações e movimentos oscilatórios.

O piloto optou por retirar a aeronave do solo, a fim de controlar a vibração. No voo pairado dentro do efeito solo, fechou o manete de vazão e executou um pouso sem potência.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

Danos graves no helicóptero, sendo sua recuperação considerada economicamente inviável em face da extensão dos danos.

### 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                          | 2.287:30 |
| Totais nos últimos 30 dias      | 52:45    |
| Totais nas últimas 24 horas     | 00:00    |
| Neste tipo de aeronave          | 20:35    |
| Neste tipo nos últimos 30 dias  | 12:30    |
| Neste tipo nas últimas 24 horas | 00:00    |

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos através dos registros na Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH) na ABC Fly – Escola de Aviação Civil do ABC, em 2002.

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

O piloto possuía licença de Piloto Comercial – Helicóptero (PCH) e estava com as habilitações de aeronave tipo AS-350B3 (H350) e 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 de Capacidade Física (CCF) válido.

## **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, de número de série 3206, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Helibras, em 1999

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “500 horas”, foi realizada em 18DEZ2009 pela oficina Tucson Aviação Ltda., em São Paulo, SP, estando com 37 horas e 30 minutos voadas após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “2500 horas/4 anos”, foi realizada em 19OUT2007 pela mesma oficina, estando com 973 horas e 45 minutos voadas após a revisão.

## **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**

O Aeroporto Campo de Marte (SBMT) era público/militar, administrado pela INFRAERO, operava VFR e era compatível com a operação da aeronave.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 12/30, com dimensões de 1600 metros de comprimento e 45 metros de largura e elevação de 2368 pés.

## **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

## **1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços**

Os destroços ficaram concentrados.

Em várias partes da fuselagem e na estrela da cabeça do rotor principal foram visualizados amassamentos, fraturas e enrugamentos.

## **1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas**

### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não pesquisados.

### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

#### **1.13.3.1 Informações individuais**

Tratava-se de um piloto com certa experiência em helicópteros, totalizando mais de 2.300 horas de voo, e estava bastante motivado para realizar o voo.

No que se refere ao AS-350B3, possuía pouca experiência, tendo realizado o *Ground School* em outubro de 2009 e voado 5 horas e 20 minutos antes de ser submetido ao voo de cheque.

Foi aprovado voo de cheque e obteve a habilitação do AS-350B3 em 25NOV2009. Dessa data até o dia do acidente, o piloto voou 12 horas e 30 minutos no tipo, divididas em três dias e alternando os dois modelos de AS-350 existentes na empresa. O voo que antecedeu o acidente foi em 22DEZ2009.

O piloto ficou 19 dias sem voar o AS-350 e, neste período, voou outros tipos de helicópteros.

#### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

Nada a relatar.

#### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

A empresa possuía 16 pilotos e 10 helicópteros, sendo 02 AGUSTA, 03 AS-350, 02 EC-20 e 03 R-44. Cada aeronave, pela proposta da empresa, era dividida em 10 cotas, ou seja, possuía 10 donos.

Multiplicando, totalizavam-se 100 proprietários a serem atendidos a qualquer hora, com voos dos mais distintos e com exigências diferentes.

Na empresa, voar o AS-350 era visto como o topo da carreira do piloto e uma posição a ser almejada.

## **1.14 Informações acerca de fogo**

Não houve fogo.

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

O piloto abandonou a aeronave pela sua porta sem qualquer dificuldade ou restrição.

### 1.16 Exames, testes e pesquisas

Nada a relatar.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A empresa Helisolutions utilizava aeronaves operadas pela COOPERFLY, realizando voos de transporte de passageiros.

A COOPERFLY (Helisolutions) era uma empresa aparentemente bem estruturada, que atuava em uma brecha legal, realizando transporte de passageiros sem que houvesse a necessidade de ser homologada como táxi-aéreo.

Para tanto, utilizava-se de aeronaves “divididas” em cotas (10%) e vendidas a diversos “proprietários”.

Desta forma, não havia remuneração direta por voo realizado, mas sim o pagamento mensal dos diversos proprietários pela cota.

Sempre que um associado desejava realizar um voo, ele entrava em contato com a COOPERFLY (Helisolutions) e agendava a missão, que era realizada a um custo inferior se comparado a um único dono de aeronave.

Como não era empresa de táxi-aéreo, não se submeteu ao processo de certificação do RBAC 119, estando desobrigada de atender aos requisitos lá previstos, tais como: ter um Manual Geral de Operações (MGO); de ter, em sua estrutura, os cargos previstos para operadores não regulares; e ter um Programa de Treinamento. Deixava, ainda, de ser objeto de uma série de atividades previstas pela ANAC, dentre as quais se pode citar o controle dos treinamentos realizados e as Inspeções de Segurança Operacional.

A segurança de voo ficava, exclusivamente, sob a responsabilidade dos profissionais contratados e das políticas estipuladas pelos dirigentes da empresa. Pouca ou nenhuma inspeção por parte da autoridade de aviação civil era realizada.

Foi apresentado o registro do treinamento realizado pelo piloto no AS-350B3 e B3+ e um “Guia Prático Operacional” com procedimentos a serem observados pelos pilotos e demais colaboradores.

Aparentemente, tratava-se de documentação adequadamente escrita e, em diversos momentos, a segurança de voo era enaltecida, mas, na prática, algumas falhas latentes foram observadas, dentre as quais se pontuou: a não utilização de *checklist* nos procedimentos de solo pelos pilotos; a falta de continuidade na sequência de voos de instrução do comandante acidentado; e a falta de limite no número de aeronaves voadas por cada piloto.

Apesar de constar no organograma da empresa a existência de um setor ligado à segurança de voo, durante a investigação ficou evidente que este não era atuante. Carecia de local, equipamentos, pessoal capacitado e, principalmente, apoio da direção para cumprir suas atividades.

### 1.18 Aspectos operacionais

O piloto voava os dois modelos de helicóptero (AS-350B3 e AS-350B3+) do mesmo tipo de aeronave. Apesar de serem bastante semelhantes, havia particularidades de operação importantes em todas as fases de voo, dentre as quais se destacava o procedimento de partida do motor.

O procedimento de partida previsto para o AS-350B3 e AS-350B3+ era simples e o FADEC (*Full Authority Digital Engine Control*) realizava a partida automaticamente em ambos os casos. Contudo, a lógica e a posição dos comandos nos dois modelos eram diferentes.

O piloto realizou os seguintes procedimentos para dar partida no motor da aeronave que era modelo B3: assim que chegou ao helicóptero, o piloto ligou a bateria e girou o punho rotativo do coletivo (*Twist Grip*) para a posição *IDLE* (baixa vazão), porém, nesse modelo de aeronave, não se deve mexer no punho rotativo do coletivo. Ele deve ficar na posição *FLIGHT* o tempo todo.

Quando o punho rotativo está fora de sua posição *FLIGHT*, a luz "*TWIST GRIP*" acende no painel de alarmes e a luz *GOV* fica acesa, indicando a anormalidade.

Vale ressaltar que um dos cheques antes da partida diz respeito à verificação desta luz apagada, para que a partida seja dada adequadamente.

O piloto acionou o motor através do interruptor localizado no painel do FADEC, que possuía três posições, *OFF*, *IDLE* e *FLIGHT*, levando-o para a posição *FLIGHT* (sobrepujando a posição *IDLE*), porém, a partida do motor deveria ser feita movimentando-se o interruptor no painel para a posição *IDLE*.

Após fazer o cheque do sistema hidráulico, o piloto acelerou o motor pelo punho do coletivo, quando o correto seria levar o interruptor do painel do FADEC da posição *IDLE* para a posição *FLIGHT*. A aceleração do motor seria automática e controlada pelo FADEC.

Durante a aceleração comandada pelo punho rotativo, foi sobrepujada a trava existente nele, o que o levou para uma posição além da faixa de voo, em condição de alta vazão.

Esta trava tem o objetivo de evitar que seja ultrapassada a posição *FLIGHT*, onde não há controle automático do governador. Tal posição somente deveria ser usada em casos de pane do FADEC.

A rotação do rotor principal chegou a 450 RPM, ultrapassando o limite previsto pelo fabricante no solo, que era de 380 RPM mais ou menos 05 RPM.

O piloto reportou dificuldade no controle do helicóptero, alegando vibrações e movimentos oscilatórios.

A fim de controlar a situação, o piloto realizou uma decolagem vertical e colocou o helicóptero no voo pairado. Deslocou-se lateralmente e para frente alguns metros, realizando a seguir um pouso seguro por meio da desaceleração do motor pelo punho rotativo.

Não foi utilizado o *checklist* para dar partida na aeronave.

A instrução ministrada na aeronave estava dentro do previsto na legislação para um operador privado (TPP).

Os instrutores cumpriam os requisitos da legislação aeronáutica para ministrar a instrução de voo e as horas disponibilizadas e registradas estavam acima das exigidas.

A empresa não possuía um programa de treinamento estruturado. Como operadora de aeronaves TPP, ela estava desobrigada de ter um programa de treinamento que

estabelecesse um currículo mínimo para a formação de um piloto no tipo e que, principalmente, padronizasse os instrutores de voo e a instrução ministrada.

Os voos de instrução no tipo AS-350 foram realizados nos dois modelos (B3 e B3+) existentes na empresa. O voo de cheque, por sua vez, foi feito em aeronave modelo B3+, sem que fossem avaliadas as diferenças de procedimentos entre os dois modelos.

Durante a instrução no AS-350 e após o cheque, o piloto permaneceu operando simultaneamente as aeronaves EC-20 e R-44, tendo voado 118 horas e 45 minutos nesses tipos de aeronaves entre OUT/09 a JAN/10 (período de adaptação no AS-350).

Após o cheque, o piloto voou em apenas três ocasiões o AS-350, duas delas no modelo B3 e uma no B3+. Depois desses voos até o dia do acidente, o piloto ficou 19 dias sem voar este tipo de aeronave.

### 1.19 Informações adicionais

A quantidade de voos exigida pela ANAC como comprovação de experiência para a realização do voo de cheque seguia o previsto na alínea "b" do RBHA 61.23, transcrita abaixo:

#### 61.23 - Validade das habilitações técnicas de piloto

*(b) Não obstante os prazos estabelecidos no parágrafo (a) desta seção, nenhum detentor de uma licença concedida em conformidade com este regulamento pode atuar como piloto em comando de uma aeronave nas condições seguintes, a menos que nos 120 dias precedentes tenha realizado, no mínimo:*

*(1) voo diurno: três decolagens e três aterrissagens em condições visuais (VFR), durante as quais haja efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria e classe ou tipo, conforme requerido.*

*(2) voo noturno: duas decolagens e duas aterrissagens no período compreendido entre 1 hora após o por do sol e 01 hora antes do nascer do sol, durante as quais haja efetivamente operado os comandos de aeronave da mesma categoria e classe ou tipo, conforme requerido.*

Diferenças existentes nos procedimentos de partida entre as aeronaves AS-350B3+ e AS-350B3:

| AS-350B3+   | AS-350B3  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Twist Grip - IDLE position</i></li> <li>- Luz GOV apagada</li> <li>- <i>Fuel pump ON</i> por 30 segundos</li> <li>- Interruptor de partida <i>ON</i></li> <li>- Após os cheques "após a partida", <i>Twist Grip</i> na posição <i>FLIGHT</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><i>Não se mexe na Twist Grip, que deve ficar sempre na posição FLIGHT</i></b></li> <li>- Luz GOV apagada</li> <li>- <i>Fuel pump ON</i></li> <li>- <b><i>Starting selector IDLE</i></b></li> <li>- <b><i>Após os cheques pertinentes, Starting Selector FLIGHT</i></b></li> </ul> |

## 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

## 2 ANÁLISE

O piloto estava habilitado na aeronave AS-350 e a quantidade de horas e pousos realizados no tipo de helicóptero estavam acima do exigido pela ANAC para submetê-lo a cheque, entretanto, as horas de voo realizadas anteriormente ao acidente no tipo de helicóptero não foram suficientes para que os conhecimentos das diferenças entre as aeronaves B3 e B3+ fosse sedimentado.

Essa pouca experiência pode ter contribuído para a confusão feita quanto aos procedimentos de partida, bem como para a não identificação correta das luzes de aviso acesas no painel.

Como intensificador da situação acima exposta, observou-se que o piloto voou, no período entre OUT/2009 e JAN/2010 (período de adaptação no AS-350), 118 horas e 45 minutos nas aeronaves EC-20 e R-44.

Se levadas em consideração as diferenças entre os modelos AS-350B3 e AS-350B3+, poderia se afirmar que o piloto estava, por ocasião do acidente, operando quatro modelos de helicóptero diferentes, o que pode ter contribuído para as falhas cometidas por ele na partida da aeronave.

O piloto ficou sem voar o AS-350 por 19 dias e, neste período, permaneceu voando as outras aeronaves.

Este espaçamento foi demasiadamente grande, pois o piloto ainda sedimentava os conhecimentos adquiridos no curso teórico e prático da aeronave, contando com uma experiência limitada no AS-350.

Há indícios de que as diferenças existentes na operação entre os modelos do helicóptero não foram completamente exploradas durante o treinamento do piloto.

A empresa não exigia dos pilotos a utilização do *checklist* durante as fases do voo. Se fosse utilizado, certamente o piloto teria percebido o seu erro a tempo e teria corrigido os seus procedimentos.

A empresa operadora utilizava-se de brecha legal para operar de acordo com o RBHA 91.

Neste sentido, estava desobrigada do processo de homologação de empresa aérea, não precisava ter o pessoal, os manuais e os programas requeridos pelo RBAC 119 e não sofria as vistorias previstas para as empresas aéreas que operavam segundo o RBHA 135.

Para o treinamento e a habilitação de seus pilotos não era exigido um quadro de instrutores e não havia registro que sugerisse que a instrução fosse padronizada, conforme previsto no RBHA 61.

Não havia, e não era exigido, um programa de treinamento da empresa, que estabelecesse um currículo mínimo para a formação de um piloto no tipo de helicóptero e que padronizasse os instrutores de voo. A empresa estava desobrigada de cumprir o previsto no RBHA 135 e na IAC 135-1002.

Apesar de estar cumprindo o previsto na legislação para um operador privado, a instrução ministrada careceu de padronização, continuidade e foi insuficiente para a sedimentação dos conhecimentos necessários para a condução do voo em segurança.

Além disso, a ausência de definições de responsabilidades, de cargos requeridos e de um programa de treinamento estruturado interferiu diretamente na capacidade de supervisão do setor de operações da empresa, permitindo que: um piloto em formação voasse outros dois tipos de helicóptero, simultaneamente; houvesse um grande espaçamento entre os voos no AS-350; e os instrutores deixassem de transmitir adequadamente as diferenças operacionais existentes entre os dois modelos.

A organização carecia de um completo mapeamento de processos e procedimentos e de um conjunto de manuais para fundamentar as ações de todos os integrantes, promovendo a segurança de voo e afastando o perigo das decisões tomadas informalmente.

Também foi observada a falta de um setor ligado à segurança de voo, visto que, embora constasse do organograma da empresa, tal setor não estava efetivamente implantado, não dispo de local, pessoal, equipamentos e, sobretudo, carecendo de apoio da direção para cumprir suas atividades.

A falta de uma cultura de segurança de voo na organização é um fator latente que pode levar a outras situações inseguras.

Com relação à partida do motor, os procedimentos previstos no AS-350 B3 e B3+ eram simples, contudo, a lógica e a posição dos comandos nos dois modelos eram diferentes.

Ao colocar o punho do coletivo do modelo B3 em *IDLE* logo no início da partida do motor, o piloto executou o procedimento previsto para o modelo B3+, o que tirou o punho da posição automática do governador, onde o FADEC controla a partida.

Com isso, as luzes *GOV* e *TWIST GRIP* acenderam, indicando que o punho do coletivo estava fora da posição prevista, porém, o piloto não identificou o que elas significavam e prosseguiu na partida sem corrigir a posição. Consequentemente, a partida foi realizada sem a atuação do FADEC.

O piloto acionou o motor através do painel do FADEC, que possuía três posições: *OFF*, *IDLE* e *FLIGHT*.

Ao fazê-lo, comandou o interruptor diretamente para a posição *FLIGHT* (sobrepujando a posição *IDLE*), porém, a partida do motor deveria ser feita movimentando-se o interruptor no painel para a posição *IDLE* e após para *FLIGHT*.

Como o punho do coletivo estava na posição *IDLE*, onde não é controlado pelo FADEC, o motor permaneceu em marcha lenta após a partida.

Ao acelerar o motor pelo punho, o piloto acabou passando da posição *FLIGHT*, o que ocorreu porque a trava responsável por não deixar isso acontecer não estava acionada.

Com essa ultrapassagem, o punho entrou numa faixa em que o fluxo de combustível não é comandado automaticamente pelo FADEC, o que permitiu grande vazão de combustível e ocasionou o disparo de rotação (NR), chegando a 480 RPM.

Essa excessiva rotação provocou o início da ressonância e os danos ao helicóptero.

Não foi possível identificar se houve falha na trava da posição *FLIGHT*, ou se houve o comandamento (voluntário/involuntário) do piloto.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com o CHT válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e de balanceamento;
- f) o piloto realizou a partida sem consultar o *checklist*, deixando de cumprir os procedimentos previstos;
- g) durante a partida do motor, houve disparo de rotação;
- h) a alta rotação do rotor principal provocou o início de ressonância com o solo, que causou danos no helicóptero;
- i) o piloto realizou a decolagem vertical, taxiou até um local seguro, reduziu o motor pelo manete e pousou;
- j) a aeronave sofreu danos graves; e
- k) o piloto saiu ileso.

#### **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**

###### **a) Memória – indeterminado**

A não percepção de avisos e sinais dos instrumentos pode ter ocorrido pelo hábito adquirido ao voar modelos parecidos com os do acidente, ocasionando falta de memória, que se deu pelo excessivo tempo entre o último voo do piloto e o voo no modelo da aeronave do acidente.

**b) Motivação – indeterminado**

Na empresa, voar o AS-350 podia ser visto como o topo da carreira do piloto e uma posição a ser almejada. Neste sentido, é provável que o piloto estivesse muito motivado para realizar o voo, o que pode o ter levado a fazê-lo sem estar preparado adequadamente.

**c) Processo decisório – contribuiu**

Pelas diferenças entre o AS-350B3 e AS-350B3+, deu-se uma interpretação errônea dos instrumentos e dos avisos do painel em função da incapacidade do piloto em percebê-los.

**3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

Não contribuiu.

**3.2.1.2.3 Informações organizacionais****a) Cultura organizacional – contribuiu**

O grupo de 16 pilotos da cooperativa voava, em média, dois equipamentos e não tinha como padrão de procedimento ler o *checklist* da aeronave, o que denota uma falha na cultura de segurança do grupo de trabalho. A leitura do *checklist* poderia ter alertado o piloto quanto aos diferentes passos a seguir no acionamento da aeronave.

Da mesma forma, não havia procedimentos operacionais claramente definidos pela empresa.

**b) Formação, Capacitação e Treinamento – contribuiu**

No treinamento dos pilotos, as diferenças operacionais entre o AS-350B e AS-350B+ deveriam ter sido enfatizadas. O piloto cometeu um erro que poderia ter sido evitado através de treinamento específico, que chamasse atenção para as consequências graves de se confundir os procedimentos entre os dois modelos.

**c) Organização do trabalho – indeterminado**

Por tratar-se de uma cooperativa para a utilização das aeronaves entre associados, a empresa estava desobrigada de cumprir uma série de exigências previstas para uma empresa de táxi-aéreo. Este fato pode ter contribuído para a ocorrência do acidente.

**d) Processos organizacionais – indeterminado**

É possível que o piloto não estivesse adequadamente preparado para executar a tarefa. Há suspeita de deficiente instrução de voo, períodos longos de afastamento, voos em outros dois tipos de equipamentos. Todos estes fatores, aliados à pouca experiência do piloto no tipo e à falta de cumprimento da leitura do *check list* podem ter contribuído para o acidente.

**e) Sistemas de apoio – indeterminado**

A empresa tirava proveito de uma lacuna na regulamentação, que permitia a operação de uma frota de aeronaves segundo o RBAC 91. É possível que, se a empresa fosse submetida aos requisitos inerentes ao processo de certificação de empresas não regulares e operasse de acordo com o RBAC 135, os níveis de treinamento e de supervisão inibissem algumas das práticas que ensejaram o acidente.

### 3.2.1.3 Aspecto Operacional

#### 3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave

##### a) Aplicação dos comandos – contribuiu

O piloto não executou os procedimentos de partida de forma correta, o que causou o disparo de rotação do rotor principal, levando à ressonância com o solo, que culminou com os danos graves na aeronave.

##### b) Esquecimento do piloto – contribuiu

O piloto esqueceu a sequência correta dos procedimentos de partida previstos para o AS-350B3.

##### c) Instrução – contribuiu

Apesar de estar dentro do previsto na legislação para um operador privado que operava aeronave TPP, a instrução ministrada careceu de padronização e de continuidade, tendo sido insuficiente para a sedimentação dos conhecimentos necessários para a condução do voo em segurança, o que levou à realização errada dos procedimentos de partida.

##### d) Planejamento gerencial – contribuiu

O planejamento da gerência permitiu que o piloto realizasse voos em vários tipos de aeronaves durante a fase de adaptação ao helicóptero acidentado, o que dificultou a sedimentação dos conhecimentos adquiridos na instrução do novo tipo.

##### e) Pouca experiência do piloto – contribuiu

O piloto, apesar de experiente no tipo de voo, tinha pouca experiência no tipo de helicóptero, o que contribuiu para a realização incorreta dos procedimentos de partida.

##### f) Supervisão gerencial – contribuiu

As falhas relativas à utilização do *checklist* pelos pilotos, a ausência de definições de responsabilidades, de cargos requeridos e de um programa de treinamento estruturado, entre outras, evidenciou a inadequada supervisão gerencial na empresa.

#### 3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

### 3.2.2 Fator Material

#### 3.2.2.1 Concernentes à aeronave

Não contribuiu.

#### 3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

## 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

*É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo SERIPA IV:****À COOPERFLY (Helisolutions) recomenda-se:****RSV (A) 243 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

1) Adaptar o programa de treinamento dos pilotos às instruções contidas na IAC 135-1002.

**RSV (A) 244 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

2) Nomear e padronizar instrutores de voo da empresa.

**RSV (A) 245 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

3) Limitar o número de aeronaves operadas simultaneamente pelos pilotos e estabelecer um programa de treinamento completo para cada tipo de aeronave.

**RSV (A) 246 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

4) Intensificar as atividades de supervisão das operações aéreas.

**RSV (A) 247 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

5) Estabelecer processos e procedimentos que embasem a tomada de decisão de todos os envolvidos na atividade aérea e melhorem a capacidade de supervisão dos responsáveis.

**RSV (A) 248 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

6) Estabelecer cargos e responsabilidades na empresa de acordo com os moldes previstos no RBAC 119, para empresas aéreas.

**Às Escolas de Aviação homologadas no tipo recomenda-se:****RSV (A) 249 / 2010 – SERIPA IV****Emitida em 05/05/2010**

1) Divulgar este acidente, nos cursos de *Ground School*, para alertar os pilotos alunos quanto às diferenças operacionais entre o AS-350B3 e o AS-350B3+ e quanto à importância da padronização na atividade aérea.

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:****À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****RSV (A) 463 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

1) Estudar a viabilidade de modificar a regulamentação vigente, de modo a estabelecer um nível de requisitos – tanto de certificação, quanto para a operação - compatível com o tipo de operação desenvolvido pelas empresas que operam aeronaves cuja propriedade é compartilhada.

**RSV (A) 464 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

2) Estudar a viabilidade de determinar ao operador a imediata implementação, na estrutura organizacional da empresa, de um setor de prevenção de acidentes, dotado dos recursos humanos e materiais adequados ao desenvolvimento das atividades necessárias à obtenção e manutenção de um nível aceitável de segurança de voo.

**RSV (A) 465 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

3) Estudar a viabilidade de determinar ao operador a imediata adaptação do programa de treinamento dos pilotos às instruções contidas na IAC 135-1002.

**RSV (A) 466 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

4) Estudar a viabilidade de estabelecer limitações quanto à diversidade de tipos e modelos de aeronaves a serem operadas simultaneamente pelos pilotos, bem como de estabelecer a necessidade de elaboração de um programa de treinamento completo para cada tipo de aeronave.

**RSV (A) 467 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

5) Determinar ao operador o estabelecimento de processos e procedimentos que embasem a tomada de decisão de todos os envolvidos na atividade aérea e melhorem a capacidade de supervisão dos seus responsáveis.

**RSV (A) 468 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

6) Adotar mecanismos de divulgação dos ensinamentos e recomendações de segurança de voo contidos na presente investigação aos operadores de aeronave AS-350 e às Escolas de Aviação, enfatizando os aspectos relacionados às diferenças operacionais entre os modelos B3 e B3+ e salientando a importância da padronização na atividade aérea.

**RSV (A) 469 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

7) Estudar a viabilidade de determinar ao operador a imediata nomeação e padronização dos instrutores de voo da empresa.

**À Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE), recomenda-se:**

**RSV (A) 470 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 19/11/2012**

1) Divulgar os ensinamentos e as recomendações de segurança de voo contidos na presente investigação aos pilotos de aeronave AS-350 e à comunidade aeronáutica, enfatizando os aspectos relacionados às diferenças operacionais entre os modelos B3 e B3+ e salientando a importância da padronização na atividade aérea.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

De acordo com o BEA, embora este evento tenha resultado da falta de cumprimento de procedimentos do Manual de Voo, o fabricante propôs uma emenda que permite evitar, em qualquer caso, o erro ocorrido, por meio de uma trava elétrica (electrical lock) que permite a passagem no curso de emergência em caso de falha total do governador (luz vermelha GOV).

Estas modificações recomendadas, implementadas através do *Service Bulletin* N° 76.00.19, de 09 de Novembro de 2010, visam tornar a operação do *twist grip* mais confiável e padronizar os helicópteros AS-350B3 com o motor Arriel 2B com respeito à frota de helicópteros Esquilo, para um incremento na segurança.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile* (BEA)
- COOPERFLY (Helisolutions)
- HELIBRAS – Helicópteros do Brasil S.A.
- Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE)
- SERIPA IV

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 19 / 11 / 2012