

--	--

**COMANDO DA AERONÁUTICA
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PP-EPM

MODELO: AS 350 B2

DATA: 06 ABR 96

AERONAVE	Modelo: AS 350 B2 Matrícula: PP-EPM	OPERADOR: Polícia Militar do Estado de Minas Gerais
ACIDENTE	Data/hora: 06 ABR 96 / 17:41 P Local: SBBH Município, UF: Belo Horizonte, MG.	TIPO: Perda de Controle em Vôo



O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos.

De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

Seriam realizados dois vôos de Cheque Inicial de Instrutor de Vôo, em aeronave AS 350 B2 de propriedade da Polícia Militar. Os pilotos eram oficiais da PMMG.

A primeira missão transcorreu normalmente.

O PP-EPM decolou novamente de SBBH às 16:35 h. Após vários exercícios no Aeródromo Carlos Prates, realizaram treinamento de heliponto elevado, retornando a seguir para o Aeroporto da Pampulha a fim de executar o treinamento de emergências (pouso corrido, auto-rotação no pairado e pane hidráulica simulada).

O acidente ocorreu durante o treinamento de pane hidráulica simulada. O piloto perdeu o controle da aeronave no pairado após a aproximação com o sistema hidráulico desligado. O checador tentou intervir, não conseguindo evitar a colisão do rotor principal com o solo.

O piloto sofreu lesões leves e o checador saiu ileso.

A aeronave sofreu danos graves aos rotores, estrutura, cabine, cone de cauda, esqui de pouso, ao motor e transmissão.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

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

2. Materiais

a. À aeronave

Foram causados danos graves aos rotores, estrutura, cone de cauda e esqui de pouso, ao motor e transmissão.

b. A terceiros

Não houve

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de voo	CHECADOR	PILOTO
Totais	3 800:00	1 900:00
Totais nos últimos 30 dias	44:40	22:15
Totais nas últimas 24 horas	05:30	01:15
Neste tipo de aeronave	1 050:00	667:30
Neste tipo nos últimos 30 dias	04:25	20:15
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:30	01:15

b. Formação

O checador foi formado pela Academia da Força Aérea em 1983.

O piloto foi formado pela Escola Superior de Aviação – SP, em 1990.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O checador tinha válidos seu Certificado de Habilitação Técnica e sua Licença de Piloto de Linha Aérea.

O piloto tinha válidos seu CHT e Licença de Piloto Comercial.

d. Qualificação e experiência para o tipo de voo realizado

O checador estava qualificado e tinha experiência para o voo. Era checador do Departamento de Aviação Civil. O piloto não tinha experiência para o voo em virtude de não ter realizado instrução de voo de adaptação ao assento esquerdo e de formação de instrutor.

e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física válido. O checador tinha válido o seu Cartão de Saúde.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave monomotor (número de série AS 2760), fabricada pela Helibrás em 1994, encontrava-se com seu Certificado de Aeronavegabilidade válido e cadernetas atualizadas. Os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos. A aeronave havia voado 16 horas e 35 minutos após a última inspeção de 200 horas.

--	--

3. Exames, testes e pesquisas

Foram efetuados testes de componentes do sistema hidráulico em banco de prova, tendo os resultados se apresentado dentro de parâmetros de funcionamento normal.

Não foram realizados testes de análise de contaminação do óleo hidráulico do sistema da aeronave.

4. Informações meteorológicas

As informações meteorológicas estavam disponíveis e registravam condições de vento nulo, ausência de nebulosidade, temperatura de trinta graus centígrados, pressão atmosférica de 1014 milibares e visibilidade sem restrições.

5. Navegação

Nada a relatar

6. Comunicação

Nada a relatar

7. Informações sobre o aeródromo

Aeródromo Público / Militar, homologado, localizado a 2587 pés e compatível com o tipo de aeronave.

O Plano de Emergência do Aeródromo foi acionado pela Torre de Controle. O atendimento dos Bombeiros foi rápido e eficiente. O acidente ocorreu na lateral da RWY 13/31.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

Houve impacto inicial do rotor principal com o solo, num ângulo aproximado de 30° de inclinação lateral. Os destroços permaneceram concentrados em local plano e gramado. A aeronave parou inclinada cerca de 90° à direita, apoiada no mastro e na cabeça do rotor principal.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo logo após o acidente. O serviço de contra-incêndio do aeródromo executou ações preventivas.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Os procedimentos de primeiros socorros foram prestados pela equipe de contra-incêndio. Os pilotos saíram da aeronave sem ajuda.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

--	--

- a) O vôo tinha como objetivo o Cheque Inicial para Instrutor de Vôo, com o piloto ocupando o assento esquerdo e o checador o assento direito. Em helicópteros, normalmente, o piloto ocupa o assento direito e o co-piloto/instrutor o da esquerda.

Foram programados dois vôos de cheque para instrutor com pilotos da PMMG. O acidente ocorreu no término da segunda instrução.

- b) Antes do vôo foi realizado um brifim de aproximadamente trinta minutos, orientando os procedimentos que seriam realizados.
- c) Após uma hora e dez minutos de vôo, o sistema hidráulico foi desligado pelo checador. O comando de desligamento do sistema hidráulico foi precedido de um pequeno brifim. Na perna do vento, o checador desligou pelo interruptor do seu coletivo, percebendo normais os comandos e o controle da aeronave.
- d) Conforme orientação do checador, foi realizada uma aproximação de baixo ângulo.
- e) Segundo declaração do piloto, na aproximação final ele pôde perceber um endurecimento dos comandos além do normal, não tendo comunicado ao checador.

Conforme informação do piloto, ao atingir o pairado a aeronave assumiu atitude cabrada e à direita (sic), necessitando, na sua percepção, correções maiores. Informou ainda ter aplicado potência, sentindo fadiga muscular e largando o comando coletivo. Quando conseguiu comandar o cíclico à direita, o fez num movimento amplo, pressionando sua perna no console central. Declarou que, ao sentir dor na perna, pode ter aliviado o comando de pedal, dando início a um giro de 360°, com cauda pela direita, próximo do solo.

O piloto não informou ao checador a sua impressão sobre os comandos nem sobre a dificuldade de controle no pairado.

- f) Em aeronaves AS 350, ao ser aplicada potência deve ser comandado pedal direito para se evitar guinada à esquerda, resultante do sentido de giro do rotor principal.
- g) O checador tentou assumir os comandos, constatando endurecimento dos controles, não conseguindo evitar a colisão e capotagem.
- h) Os pilotos abandonaram a aeronave imediatamente pelo pára-brisa.

O serviço contra-incêndio foi acionado pela torre de controle e chegou ao local em aproximadamente três minutos.

- i) Em entrevista, o comandante reportou que o piloto não fazia uso de luvas naquele vôo.
- j) O manual de vôo do fabricante (HB 350 PMV – 91-39 pág 6, item 7), no capítulo de Procedimentos de Emergência, traz as seguintes informações para a pane hidráulica:
- “Prevê o aumento de esforços no coletivo (para cima) e cíclico (para frente, à esquerda e à direita)”.
- “... aproximação nivelada sobre terreno desobstruído e executar pouso corrido à baixa velocidade”.
- k) O piloto não realizou um programa de instrução de adaptação ao assento da esquerda e ao vôo de instrução, tendo sido indicado pelo seu Comandante para este vôo.

A legislação atual sobre Requisitos para Concessão de Licenças de Pilotos e de Instrutores de Vôo (RBHA 61 18/10/02) dispõe no item 61.67 (b) sobre a instrução necessária anterior ao vôo de cheque e quais requisitos devem ser cobrados em termos de pilotagem e experiência operacional

--	--

A legislação dispõe que “o solicitante deve ter recebido, de um instrutor de vôo habilitado, um mínimo de 15 horas de instrução duplo comando em helicópteros. O instrutor deve assegurar-se de que o solicitante possui experiência operacional ao nível do desempenho exigido para um piloto privado”, em vários aspectos entre os quais “Operações de emergência, incluindo falhas simuladas de equipamentos do helicóptero; aproximação e aterrissagem em procedimento de auto-rotação”:

- l) Segundo declarações do piloto, o Comandante já havia comentado suas dificuldades no exercício de pane hidráulica simulada em vôos anteriores.

O comandante relatou que em seu cheque realizou a manobra se utilizando da perna, por “sentir os comandos extremamente pesados”.

- m) Todos declararam que os exercícios realizados no vôo de cheque eram “conhecidos e normais”.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológicos

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente

b. Psicológicos

- a) Foram entrevistados os tripulantes e o piloto do vôo anterior.
- b) O piloto demonstrou elevada motivação para a atividade aérea e seu comprometimento com os objetivos da Polícia Militar.

Na opinião do piloto, “o helicóptero é o meio mais adequado e versátil para as atividades policiais”. Declarou ter como filosofias que “um bom piloto seria um bom instrutor” e que o piloto da corporação deve ser “70% policial e 30% piloto”.

Afirmou que se considerava “um piloto razoável, seguro, detalhista, observador e que tinha como meta a valorização da vida e o desejo de aperfeiçoamento”.

O piloto tinha o Curso Teórico de Padronização de Instrutores (CPI) e era avaliado ora por instrutor habilitado ora por seu comandante que atuava como “instrutor”, sem que estivesse habilitado para tal.

O checador informou que já conhecia o piloto, tendo voado com ele anteriormente neste e em outros equipamentos, e que mantinham um relacionamento cordial. Afirmou considerar o piloto “calmo, dedicado, criterioso, padronizado e muito interessado pelo vôo e pela implantação do helicóptero na sua corporação”.

- c) O checador atua como instrutor desde 1987. Mostrou-se bastante motivado para a instrução e a atividade de checador, realizando mensalmente cerca de vinte horas de vôo em cheques.
- d) O piloto e seu comandante comentaram a dificuldade e a necessidade da Polícia Militar formar seus pilotos. Informaram que havia grande expectativa para que fossem aprovados a fim de se habilitarem para dar início ao processo de formação de um quadro independente de pilotos da PMMG.
- e) Não foram comentados problemas ou inadequações de manutenção dos equipamentos, condições de trabalho, equipamento de apoio, jornada de trabalho ou relacionamento.
- f) O piloto acidentado demonstrou ansiedade, comentando que o vôo de cheque seria semelhante a um “pique de cem metros”.

--	--

g) Observou-se que o acidente foi influenciado por:

- a ansiedade e atitude do piloto,
- a atenção, hábitos adquiridos e percepção do chegador e
- a tomada de decisão, complacência, excesso de confiança e tomada de decisão de ambos.

h) Tiveram influência também a comunicação entre os pilotos.

14. Aspectos ergonômicos

A visualização dos instrumentos a partir do assento esquerdo apresenta algumas diferenças. Em algumas aeronaves AS 350 os instrumentos de vôo e de potência estão instalados apenas no posto direito e os instrumentos do motor estão no setor central do painel.

Os comandos de vôo esquerdo e direito apresentam diferenças ergonômicas, sendo mais perceptíveis as do coletivo. O coletivo esquerdo possui empunhadura lisa, plástica e mais fina do que o direito.

O piloto não estava usando luvas de vôo. A temperatura alta e o estresse podem ter provocado suor e dificuldades maiores de adaptação do piloto à empunhadura do comando coletivo

15. Informações adicionais

Nada a relatar

IV. ANÁLISE

A meteorologia era favorável à realização do vôo.

Não houve indício de falha material ou mau funcionamento da aeronave. No entanto, não foram realizados testes de análise de contaminação do óleo hidráulico do sistema da aeronave. Não pode ser descartada a hipótese de contaminação do fluido, que poderia ter gerado variações de pressão ou calços (bloqueios) hidráulicos.

Os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos.

O aspecto psicológico do fator humano teve importante participação na ocorrência deste acidente. A ansiedade demonstrada pelo piloto em relação ao vôo de cheque, associada à pressão que havia para a aprovação dos pilotos, podem ter contribuído para uma falha no desempenho do piloto.

Na aproximação o piloto teve a impressão de anormalidade nos comandos de vôos. Durante o pairado seu conflito aumentou e mesmo assim ele não compartilhou a informação com o chegador. A deficiente coordenação de cabine neste instante foi fundamental para a irreversibilidade da situação. Apesar de se tratar de um vôo de cheque, sempre que houver dois pilotos a bordo, estes devem se comportar como uma tripulação, ou seja, uma equipe interagindo na busca de um objetivo comum.

O piloto pode ter sido influenciado pelo excesso de confiança e pelo aspecto motivacional. Por se tratar de um vôo para cheque de instrutor, o chegador pode ter adotado uma atitude complacente, contribuindo para a comunicação deficiente e para a demora em atuar nos comandos.

--	--

O manual de vôo do fabricante recomenda a aproximação para pouso corrido para evitar o uso de comandos amplos e a exposição a situações como a deste acidente. O pouso direto e o pairado, apesar de seguros e exequíveis no AS 350, por exigirem comandos maiores à baixa velocidade, representam situações de risco desnecessário se houver área adequada para o procedimento previsto. O fato de o piloto ter começado a perceber anormalidade nos comandos a partir da aproximação pode ser justificado pelo fato de, somente a partir deste ponto, serem necessários ajustes de potência e arfagem, maiores e mais freqüentes, do que no vôo nivelado.

O inadequado treinamento para a instrução pode indicar insuficiente experiência no exercício de pane hidráulica simulada e na pilotagem no assento esquerdo.

Os comandos de vôo esquerdo e direito apresentam diferenças ergonômicas, sendo mais perceptíveis as do coletivo. O coletivo esquerdo possui empunhadura lisa, plástica e mais fina do que o direito.

O piloto não estava usando luvas de vôo. A temperatura alta e o estresse podem ter provocado suor e dificuldades maiores de adaptação do piloto à empunhadura do comando coletivo

A legislação atual sobre Requisitos para Concessão de Licenças de Pilotos e de Instrutores de Vôo (RBHA 61 18/10/02) dispõe no item 61.67 (b) sobre a instrução necessária anterior ao vôo de cheque e quais requisitos devem ser cobrados em termos de pilotagem e experiência operacional.

A supervisão destes aspectos na análise do processo de solicitação de cheque para instrutor pode prevenir ocorrências semelhantes a esse acidente.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos:

- a. O piloto e o checador estavam com o Certificado de Capacidade Física e Cartão de Saúde, respectivamente, válidos.
- b. O piloto e o checador estavam com seus certificados de habilitação válidos.
- c. Os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos.
- d. As condições meteorológicas eram favoráveis à realização do vôo.
- e. O checador possuía a experiência necessária.
- f. O Grupamento de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais não possuía programa de treinamento para a formação de instrutor nem para adaptação à cadeira esquerda.
- g. Antes do vôo foi realizado um brifim de aproximadamente trinta minutos, orientando os procedimentos que seriam realizados.
- h. Foram realizados dois vôos de Cheque Inicial de Instrutor de Vôo, em aeronave AS 350 B2 de propriedade da Polícia Militar. Os pilotos eram oficiais da PMMG. A primeira missão transcorreu normalmente.

--	--

- i. Ao final do segundo vôo, retornaram para o Aeroporto da Pampulha a fim de executar o treinamento de emergências (pouso corrido, auto-rotação no pairado e pane hidráulica simulada).
- j. Na perna do vento, o checador desligou pelo interruptor do seu coletivo.
- k. Foi realizada uma aproximação de baixo ângulo.
- l. O piloto não informou ao checador a sua impressão sobre os comandos na aproximação final nem sobre a dificuldade de controle no pairado
- m. O piloto perdeu o controle, vindo a colidir o rotor principal com o solo, num ângulo aproximado de 30° de inclinação lateral.
- n. O piloto sofreu lesões leves e o checador saiu ileso.
- o. O comandante reportou que o piloto não fazia uso de luvas naquele vôo.
- p. O serviço contra-incêndio foi acionado pela torre de controle e atuou de modo rápido e eficiente.
- q. A aeronave sofreu danos graves aos rotores, estrutura, cabine, cone de cauda, esqui de pouso, motor e transmissão.
- r. Foram efetuados testes de componentes do sistema hidráulico em banco de prova, tendo os resultados se apresentado dentro de parâmetros de funcionamento normal.
- s. Não foi realizada análise de contaminação do óleo hidráulico da aeronave.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1) Fisiológico – Não contribuiu.

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente

(2) Psicológico – Contribuiu.

O piloto apresentou ansiedade, complacência com o comportamento aparentemente anormal da aeronave, excesso de confiança e deficiente comunicação com o checador.

O checador apresentou desatenção, atitude complacente e não promoveu a comunicação eficiente com o piloto.

Os pilotos informaram que havia pressão para que fossem aprovados e a organização passasse a formar seus próprios pilotos.

--	--

b. Fator Material – Indeterminado

(1) Foram efetuados testes em banco de prova, tendo os resultados se apresentado dentro de parâmetros de funcionamento normal.

(2) Não foram realizados testes de análise de contaminação do óleo hidráulico do sistema da aeronave.

c. Fator Operacional

(1) Deficiente Instrução – Contribuiu.

A organização influenciou ao não fornecer ao piloto a instrução adequada à formação de instrutor e à adaptação ao assento esquerdo.

(2) Deficiente Supervisão – Contribuiu.

A Polícia Militar de Minas Gerais não solicitou assessoria dos órgãos competentes para a implantação da formação de instrutores e, posteriormente, de pilotos de forma que atendesse às necessidades da corporação.

(3) Deficiente Supervisão – Contribuiu.

O SERAC 3 não supervisionou o processo no tocante ao atendimento dos requisitos para solicitação do Cheque Inicial de Piloto Instrutor de Vôo para a Categoria Helicóptero.

(4) Deficiente Coordenação de cabine – Contribuiu.

O piloto não comunicou ao chegador a sua impressão sobre a possível deterioração do sistema hidráulico ainda na aproximação. Permitiu que a aeronave se aproximasse do solo, pairasse e, frente a maiores dificuldades de controle, ainda assim não informou ao outro piloto. Quando o chegador tentou assumir os comandos de vôo não houve tempo para evitar o choque com o solo. É possível que o chegador pudesse ter interferido mais cedo, verbalmente ou através dos comandos de vôo se houvesse um adequado fluxo de informações entre os pilotos.

(5) Deficiente Planejamento – Contribuiu.

O manual de vôo do fabricante recomenda a aproximação para pouso corrido para evitar o uso de comandos amplos e a exposição a situações como a deste

--	--

acidente. O pouso direto e o pairado, apesar de seguros e exeqüíveis no AS 350, representam situações de risco desnecessário se houver área adequada para o procedimento previsto.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.

1. O Grupamento de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais deverá num prazo de seis meses
 - a. Inserir no PPAA da Unidade instrução visando à implantação do CRM, orientando a valorização da comunicação eficiente e a dinâmica do processo de tomada de decisão.
 - b. Inserir no PPAA da Unidade instrução sobre as emergências e o treinamento destas, baseadas no manual de vôo do fabricante e em relatórios e divulgações dos órgãos de supervisão da Aviação Civil.
2. O Terceiro Serviço Regional de Aviação Civil deverá num prazo de seis meses
 - a. Divulgar os ensinamentos contidos neste relatório em palestras, simpósios ou divulgações operacionais, enfatizando a importância do Gerenciamento de Recursos de Cabine (CRM) como cultura e ferramenta valiosa no processo de tomada de decisões. Deverá ser enfatizada, também, a responsabilidade dos instrutores de vôo quando assumirem posição de pilotagem compondo tripulação.
 - b. Realizar vistoria no Grupamento de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais, avaliando o PPAA da Unidade e o programa de instrução aérea nos aspectos envolvendo o treinamento de emergências em helicópteros.
- 3- O Departamento de Aviação Civil deverá num prazo de seis meses
 - a. Divulgar os ensinamentos contidos neste relatório em palestras, simpósios ou divulgações operacionais, enfatizando a importância do Gerenciamento de Recursos de Cabine (CRM) como cultura e ferramenta valiosa no processo de tomada de decisões. Deverá ser enfatizada, também, a responsabilidade dos instrutores de vôo quando assumirem posição de pilotagem compondo tripulação.

--	--

- b. Elaborar divulgação operacional sobre a importância de análise de contaminação do óleo hidráulico em todas as ocorrências que envolverem o mau funcionamento do sistema hidráulico ou que seja necessário excluir tecnicamente a possibilidade de mau funcionamento deste. Em face da participação deste tipo de ocorrência em acidentes e incidentes, é recomendável que o fluido hidráulico, assim como sua estocagem, transporte e abastecimento sejam sempre considerados parte do sistema e objeto de investigação.
-