

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

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



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT-HVM

MODELO: R-22 ROBINSON

DATA: 29 ABR 1998

AERONAVE	Modelo: R-22 ROBINSON Matrícula: PT-HVM	OPERADOR: Master Escola de Pilotagem
ACIDENTE	Data/hora: 29 ABR 1998 – 15:00P Local: Parque Ecológico do Tietê, coord. 23° 28' 41" S / 046° 26' 54" W Cidade, UF: São Paulo - SP	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 Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuados pelos elos SIPAER conforme previsto na NSCA 3-6. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER conforme previsto na NSCA 3-6.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave realizava um vôo de instrução na vertical do Parque Ecológico do Tietê, em São Paulo - SP. Durante um treinamento de auto-rotação houve a perda de controle. A aeronave tombou após toque brusco com o solo.

O helicóptero sofreu danos graves e os dois pilotos saíram ilesos.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

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

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves na estrutura, motor, trem de pouso, rotores e no cone de cauda.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas	INSTRUTOR	ALUNO
Totais	550:00	11.000:00
Totais nos últimos 30 dias	70:00	30:00
Totais nas últimas 24 horas	03:00	02:00
Neste tipo de aeronave	550:00	65:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	70:00	30:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	03:00	02:00

b. Formação

O instrutor foi formado pelo Aeroclube de São Paulo em 1996. O aluno foi formado pelo Aeroclube de Bragança Paulista em 1973.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O instrutor possuía seu Certificado de Habilitação Técnica e Licenças de Piloto Comercial, categoria helicóptero, válidos. Não possuía Certificado de Habilitação IFR

O aluno possuía seu Certificado de Habilitação Técnica e Licenças de Piloto de Linha Aérea, válidos. Sua Habilitação IFR estava vencida.

d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

Os pilotos eram qualificados e possuíam experiência para o tipo de vôo.

e. Validade da inspeção de saúde

O instrutor e o aluno estavam com os seus Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos.

2. Informações sobre a aeronave

Helicóptero, monomotor fabricado pela ROBINSON, modelo R-22, número de série 1558, fabricada em 1990, tinha seu Certificado de Aeronavegabilidade válido e seus registros de manutenção atualizados.

Havia voado 84 h após uma inspeção do tipo 100 h.

O peso e o centro de gravidade na hora do acidente foram considerados dentro dos limites.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

3. Exames, testes e pesquisas

Não realizados.

4. Informações meteorológicas

Nada a relatar

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave tocou bruscamente o solo, nivelada e numa condição de pouso corrido. Um dos esquis colidiu com a vegetação baixa, provocando o tombamento do helicóptero e danos pelo toque do rotor principal no solo.

Os destroços ficaram concentrados.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Nada a relatar.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

A aeronave estava sendo utilizada em um vôo de instrução.

O instrutor utilizava rotineiramente aquela área para os vôos de instrução. O terreno era irregular e apresentava vegetação rasteira. O instrutor estava realizando o seu terceiro vôo no dia.

A aeronave decolou do Campo de Marte em direção ao Parque Ecológico do Tietê em torno das 14:30P. Já tinham iniciado os exercícios de auto-rotação e, em torno das 15:00P, o aluno iniciou uma manobra de auto-rotação de 180°.

Na segunda metade da manobra soou o alarme de baixa rotação. O instrutor solicitou verbalmente ao aluno a correção e, como não houve resposta, assumiu os comandos de vô informando “tá comigo”. Informou ter percebido, no entanto, que os comandos estavam pesados.

O instrutor relatou ter tentado uma recuperação para posterior arremetida, sem sucesso. O instrutor relatou ainda, ter tentado executar o “flare”, mas a razão de afundamento continuou alta.

Não foram reportadas as condições de vento na área.

Durante a posterior inspeção de saúde, o aluno atribuiu o acidente a uma falha mecânica que teria levado à queda da RPM e impedido a recuperação do helicóptero. Informou ainda ter comentado com o instrutor que na manobra anterior a rotação teria demorado a recuperar.

O instrutor declarou ter brigado com o aluno após terem abandonado o helicóptero, reclamando por ele não ter liberado os comandos. Informou que em outras ocasiões o aluno já havia apresentado resistência em transmitir os comandos da aeronave quando solicitado, questionando o instrutor o motivo pelo qual estaria fazendo aquela solicitação.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

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

b. Psicológico

O aluno possuía 50 anos e mais de onze mil horas de vô em aeronaves de asa fixa. O instrutor possuía 21 anos e 550 h totais, em helicópteros.

O único relato tomado foi o do instrutor. Por ocasião da inspeção de saúde, o aluno foi convidado para a entrevista psicológica, reagindo com contrariedade, verbalizando reclamações contra o Serviço Regional de Aviação Civil (SERAC), afirmando que “um piloto com mais de onze mil horas de vô não deveria se submeter a esse constrangimento nem ter que se submeter à outra inspeção de saúde”. A psicóloga constatou mais tarde que o aluno havia apresentado o mesmo tipo de conduta na sua passagem pelo SERAC e por todas as etapas de seu exame de saúde.

Convocado pela SIPAA, o aluno negou-se a comparecer posteriormente ao HASP para entrevista com a psicóloga.

O instrutor informou ter havido conflito nos comandos de vô na tentativa de retomar o controle da aeronave.

A investigação levantou os dados de análise dos prontuários de inspeções de saúde dos pilotos.

Com relação ao instrutor, informava que possuía personalidade bastante ajustada, a caminho do amadurecimento, sem evidências psicopatológicas. Descrevia o piloto como inteligente, com boa capacidade para o raciocínio espacial, porém lento para as respostas. Dava evidências de dificuldade na concentração de sua atenção e que precisava um tempo mais longo que a média para organizar suas reações. Mostrava ineficiência quando exigido a oferecer respostas e reações rápidas.

Com relação ao aluno, informava que este se mostrava rude e direto em seus contatos com os demais, de comportamento agressivo e mal elaborado. Sentia-se superior ao meio, considerando pouco as expectativas externas em sua conduta. Era objetivo, pragmático, ágil e fluente, trabalhando com velocidade, porém com pouca precisão e detalhe.

A investigação não registrou aspectos organizacionais que pudessem ter afetado diretamente o acidente. Havia uma tolerância ou falta de regras claras quanto à área de instrução a ser utilizada.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

O manual da aeronave R-22 apresenta a recomendação de se “executar pane simulada de motor dentro de uma distância de planeio suave e para uma área em que haja certeza ser possível efetuar uma auto-rotação completa (com pouso), caso necessário”.

O manual também comenta sobre a técnica de execução do “flare” e os riscos de se iniciá-lo acima ou abaixo da altura ideal, tendo como resultado um pouso brusco ou a entrada em estol de vórtex (vôo em ar turbilhonado com perda de efetividade dos comandos).

A IMA 100-4 “Regras Especiais para Tráfego Aéreo de Helicópteros”, versa sobre pouso e decolagem a partir de um local não homologado ou registrado item 2-2.e do capítulo 2, estabelecendo que esse tipo de operação será permitida sob total responsabilidade do operador e do piloto-em-comando da aeronave, desde que não exista proibição para sua utilização e que sejam satisfeitas as condições estabelecidas pelo órgão regional de aviação civil.

IV. ANÁLISE

A aeronave decolou do Campo de Marte para um vôo de instrução na vertical do Parque Ecológico do Tietê, em São Paulo - SP. Durante um treinamento de auto-rotação, houve perda de controle em vôo e tombamento após o pouso brusco.

O vôo de instrução estava sendo realizado em local impróprio, conforme a legislação de tráfego aéreo, que trata de pousos em local não homologado e de acordo, também, com o manual de operação da aeronave. Este último recomenda que o exercício seja realizado em local que permita o pouso, se necessário.

O instrutor tinha como rotina operar neste local, demonstrando que havia complacência ou falta de normas claras da instituição sobre as áreas de instrução. Ficou caracterizada, deste modo, a falha na supervisão por parte da instituição.

O instrutor declarou que o alarme de baixa rotação havia tocado e que o aluno não tinha esboçado reação após a advertência do instrutor. Neste instante, o instrutor pode ter superestimado a capacidade do aluno, alertando-o ao invés de assumir os comandos imediatamente. As diferenças de idade e tempo de atividade aérea, associadas às características psicológicas dos pilotos podem ter gerado esta complacência do instrutor e até uma inversão da hierarquia na cabine. Esta hipótese é reforçada pela declaração do instrutor de que o aluno já o havia questionado anteriormente ao assumir os controles de vôo com o aluno.

O aluno negou-se a comparecer posteriormente ao HASP para entrevista com a psicóloga. Esta atitude confirmou as informações contidas nos dados de prontuários de inspeções anteriores. Esta agressividade e dificuldade de autocrítica colaboraram diretamente para o conflito de cabine presente no acidente.

O manual do helicóptero comentava os detalhes e riscos da execução do flare acima ou abaixo da altura recomendada.

O instrutor declarou ter brigado com o aluno após terem abandonado o helicóptero, reclamando por ele não ter soltado os comandos. Supõe-se que o briefim da instrução não foi suficiente, para que o aluno fosse eficaz na correção de uma situação de queda de rotação, nem para que liberasse os comandos de vôo quando solicitado pelo instrutor.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados e não houve evidência de participação do fator material para o acidente.

Quanto às condições meteorológicas, não foram reportadas situações de vento que estivessem dificultando ou comprometendo a execução do treinamento.

Não houve evidência de participação do aspecto fisiológico do fator humano para o acidente.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. o instrutor possuía seu Certificado de Habilitação Técnica e Licenças de Piloto Comercial, categoria helicóptero, válidos. Não possuía Habilitação IFR;
- b. o aluno possuía seu Certificado de Habilitação Técnica e Licenças de Piloto de Linha Aérea, válidos. Sua Habilitação IFR estava vencida;
- c. os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos;
- d. os pilotos eram qualificados e possuíam experiência para o tipo de vôo;
- e. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- f. o peso e o centro de gravidade na hora do acidente foram considerados dentro dos limites;
- g. a aeronave decolou do Campo de Marte para um vôo de instrução na vertical do Parque Ecológico do Tietê;
- h. o terreno era irregular e apresentava vegetação rasteira;
- i. o instrutor utilizava rotineiramente aquela área para os vôos de instrução;

- j. durante a descida em uma manobra de auto-rotação de 180° soou o alarme de baixa rotação;
- k. o instrutor solicitou ao aluno a correção e, como não houve resposta, assumiu os comandos de vôo utilizando a expressão “tá comigo”. Percebeu, no entanto que os comandos estavam pesados;
- l. o instrutor não teve sucesso ao tentar uma recuperação e arremetida;
- m. a aeronave tocou bruscamente o solo, numa condição de pouso corrido;
- n. um dos esquis colidiu com a vegetação e irregularidades do terreno provocando o tombamento do helicóptero e danos pelo toque do rotor no solo;
- o. não houve fogo;
- p. a aeronave sofreu danos graves na estrutura, motor, trem de pouso, rotores e no cone de cauda; e
- q. os pilotos saíram ilesos.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

- (1) Fisiológico – Não contribuiu.
- (2) Psicológico – Contribuiu

A combinação das características dos pilotos (lentidão versus agressividade) e as diferenças de idade e de experiência (tempo de atividade aérea) levaram a uma inversão hierárquica na cabine, refletida na dificuldade do instrutor assumir os comandos no momento da perda de controle.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

- (1) Deficiente Supervisão – Contribuiu

Havia complacência da Escola ou falta de regras claras quanto à área a ser utilizada nos vôos de instrução.

- (2) Deficiente Instrução – Contribuiu

O briefim da instrução não foi suficiente para que o aluno fosse eficaz na correção de uma situação de queda de rotação nem para que liberasse os comandos de vôo quando solicitado pelo instrutor.

- (3) Deficiente Planejamento – Contribuiu

Contrariando as orientações do manual da aeronave, o instrutor conduzia as instruções em local inadequado para o pouso em auto-rotação.

(4) Deficiente Coordenação de Cabine – Contribuiu

O conflito nos comandos de vôo demonstrou que não havia uma adequada coordenação entre os pilotos. O papel do instrutor deveria estar claro, independente da idade ou experiência dos pilotos. A dificuldade de o instrutor assumir os comandos diminuiu a possibilidade de reversão da situação, assim como de se realizar um pouso mais seguro.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 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. A Master Escola de Pilotagem deverá, num prazo de seis meses:

Incluir Instrução de CRM para alunos e instrutores de vôo no seu Programa de Instrução e em seu Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA).

2. A DIPAA do DAC deverá, num prazo de seis meses:

Determinar aos SERAC que, ao avaliar os PPAA das Escolas e Aeroclubes, examinem os aspectos relativos à obrigatoriedade na instrução de CRM para alunos e instrutores de vôo.

Tendo em vista o prazo decorrido entre o acidente e a elaboração deste relatório, as recomendações abaixo têm o propósito de registro e divulgação aos envolvidos, bem como encerrar o ciclo da prevenção, cabendo aos mesmos encaminharem ao CENIPA as ações corretivas adotadas, relativas ao acidente.

À época foram cumpridas as seguintes RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO:

Ao SERAC 4

- a) Deverá divulgar este acidente em palestras e seminários, voltados à aviação de asas rotativas, notadamente às escolas que operam com este tipo de equipamento.
- b) Deverá realizar Vistoria de Segurança de Vôo na Master Escola de Pilotagem, a fim de verificar o cumprimento do Programa de Prevenção da referida escola.

À DIPAA do DAC

Deverá distribuir aos demais SERAC a DIVOP referente ao acidente, orientando as SIPAA dos SERAC para que utilizem os ensinamentos contidos neste acidente para divulgação em palestras, seminários e outros eventos voltados à aviação de asas rotativas.

Em, 10/08/2005.