



CENIPA

COMANDO DA AERONÁUTICA ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

CENIPA 04

Sistema de Investigação e Prevenção
de Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL

AERONAVE	Modelo: Robinson RH-22 Matrícula: PT-YVA	OPERADOR: Hellipoint Clube de Helicópteros
ACIDENTE	Data/hora: 30 OUT 98 / 14:30h Local: Campo de Marte - SBMT Município, 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 ou incidentes aeronáuticos. O propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade, princípio este contido no art. 3.1 do Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário. Recomenda-se o uso deste Relatório Final para fins exclusivos da prevenção de acidentes aeronáuticos.

Conseqüentemente, o uso deste relatório para qualquer outro propósito que não a prevenção de futuros acidentes, poderá causar interpretações errôneas.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou, por volta das 14:00 horas, com duas pessoas a bordo, para um vôo local de instrução, a ser realizado na área do aeródromo do Campo de Marte, na cidade de São Paulo – SP.

Após aproximadamente 40 minutos de vôo, prosseguiu para o Heliponto Uno, um setor do aeródromo utilizado para operações com helicópteros, para o treinamento de manobras dentro do efeito solo.

Durante todo o vôo a aeronave esteve sob o efeito de fortes ventos, e durante o vôo pairado, após uma forte rajada com componente de cauda, os pilotos perderam o controle do helicóptero, colidindo o rotor de cauda com o solo, vindo a quebrá-lo.

Logo em seguida, descontrolado, girou várias vezes ao redor de seu eixo vertical até chocar-se violentamente com o solo.

O helicóptero sofreu danos graves, o instrutor saiu ileso e a aluna sofreu ferimentos graves em um dos braços.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

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

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo

	INSTRUTOR	ALUNA
Totais	3.000:00	2.000:00
Totais nos últimos 30 dias	65:00	10:00
Totais nas últimas 24 horas	08:00	00:50
Neste tipo de aeronave	2.000:00	27:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	65:00	10:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	08:00	00:50

Obs: informações prestadas pelo próprio piloto

b. Formação

O instrutor é formado pelo Aeroclube de São Paulo desde 1993

A aluna é formada pelo Clube Aer. Orácio Lane desde 1975

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O instrutor possuía licença categoria Piloto Comercial de Helicóptero e estava com o seu Certificado de Habilitação Técnica válido. Possuía, ainda, licença na categoria de PLA de Avião.

A aluna possuía licença na categoria de Piloto Comercial de Avião, não possuindo licença para helicóptero.

d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo realizado

O instrutor possuía qualificação e experiência para o tipo de voo realizado.

A aluna não possuía experiência em helicópteros.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os respectivos Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave ROBINSON, modelo RH-22, monomotor, bi-pá, trem de pouso do tipo esqui, número de série 1183, Certificado de Matrícula número 15.261, foi fabricada em 1989 e estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido. Suas cadernetas de célula e de motor estavam atualizadas.

Sua última inspeção, do tipo 100:00h/300:00h, foi realizada pela oficina Hangar Fontoura, que é homologada para este tipo de aeronave, em 7 de outubro de 1998. A aeronave possuía 40:00 horas após a inspeção.

Os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos.

3. Exames, testes e pesquisas

Não pertinentes.

4. Informações meteorológicas

De acordo com as informações extraídas do METAR local, da declaração do piloto e da transcrição das comunicações entre aeronave e Torre, as condições meteorológicas não eram favoráveis ao tipo de voo proposto: a visibilidade era de 700 metros, chovia e o vento predominante tinha a direção de 150° , com intensidade de 11 Kt e rajadas de até 20Kt.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Os pilotos foram informados pela torre de controle do aeródromo (TWR-MT) sobre as condições meteorológicas, inclusive de vento, conforme transcrição da gravação n.º 11/98, feita em 18 de novembro de 1998.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu na área do Aeroporto do Campo de Marte, num setor utilizado para operações com helicópteros, conhecido como Heliponto Uno. Características do heliponto: situado nas coordenadas $23^{\circ} 30' 40''S$ e $046^{\circ} 38' 08''W$, medindo 36m X 36m, tem seu solo gramado e capacidade para aeronaves de até 5 toneladas.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

O impacto da cauda com o solo ocorreu sobre superfície gramada e firme, aproximadamente na proa N, lateralmente nivelado e com inclinação longitudinal de +10°.

Após este impacto, a aeronave girou várias vezes ao redor de seu eixo vertical até chocar-se violentamente com o solo, ficando os destroços concentrados.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Os tripulantes não sofreram lesões no impacto. A aluna, que ocupava o assento da direita, cortou-se ao sair pelo "plexiglass" que havia quebrado com o impacto.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

Tratava-se de um vôo de instrução a ser realizado no tráfego e no Heliponto Uno, no aeródromo do Campo de Marte.

De acordo com o fabricante, a aeronave demonstrou ser controlável com ventos de até 17 Kt. No dia do acidente, o vento tinha intensidade média de 11 Kt, com rajadas de até 20 Kt.

Com cerca de 40 minutos de vôo, os tripulantes deram por encerrado o treinamento no tráfego e passaram ao treinamento das manobras dentro do efeito solo. Nos instantes que antecederam ao impacto, os tripulantes realizavam treinamento de vôo pairado dentro do efeito solo, com a aeronave mantendo o rumo N, enquanto o vento predominava da direção 150°.

A um dado momento, a aluna comandou a alavanca de passo cíclico para trás, o que determinou a variação de atitude da aeronave ao redor de seu eixo lateral.

Apesar de possuir Habilitação de Piloto Comercial, com cerca de 2.000:00 horas de vôo em aviões, a aluna não possuía experiência em helicópteros, contando apenas com as 27:00 horas realizadas em instrução neste modelo.

Durante vôos de treinamento e instrução, é função do instrutor de vôo manter-se em um estado de alerta tal que seja possível ao mesmo interferir nos comandos da aeronave a todo e qualquer instante.

13. Aspectos Humanos

a) Fisiológicos

Não foram verificados problemas de ordem fisiológica.

b) Psicológicos

Não pesquisado.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

Tratava-se de um voo para a formação de piloto de helicóptero, em aeronave Robinson, modelo RH-22, realizado no Campo de Marte - SP.

As condições meteorológicas não eram favoráveis à operação com aquele tipo de aeronave, sobretudo no tocante ao vento, cujas rajadas (de até 20 Kt), ultrapassavam os limites previstos pelo fabricante, segundo o qual a aeronave demonstrou ser totalmente controlável com ventos de até 17 Kt. A chuva e a visibilidade (700 m) também eram fatores restritivos àquela operação.

Estas restrições meteorológicas ganharam importância pelo fato de se tratar de um voo de instrução básica. Convém lembrar que, embora experiente na operação de aeronaves de asa fixa, a aluna em helicópteros, cujos comandos de voo respondem de maneira bastante diferente da dos aviões, reduzia-se aos poucos voos de instrução realizados neste mesmo tipo de equipamento (27:00 horas).

Assim, a opção do instrutor no sentido de dar continuidade ao treinamento, a despeito das condições meteorológicas, ensejou a formação de um ambiente propício à ocorrência do acidente.

Encerrada a parte relativa ao treinamento no tráfego, após cerca de 40 minutos de voo, os tripulantes passaram ao treinamento das manobras dentro do efeito solo, realizado no quadrado (Heliponto Uno).

Neste tipo de treinamento, a influência do vento sobre a aeronave se acentua, pois o deslocamento horizontal em relação ao solo é praticamente nulo, determinando a inexistência de componentes de vento relativo para a interação com o vento predominante, ao contrário do que ocorre no voo com velocidade translacional.

Além disso, a proximidade com o solo, neste tipo de treinamento, reduz o tempo útil para a atuação dos comandos de voo em resposta a qualquer comportamento inesperado da aeronave, seja este ditado por variações do vento, pela utilização inadequada dos comandos pelo aluno ou por qualquer outra razão.

Dessa maneira, torna-se necessário o acompanhamento mais apurado pelo instrutor quanto ao desempenho do aluno durante os treinamentos de manobras dentro do efeito solo, exigindo daquele um elevado estado de alerta que lhe permita, em uma fração de segundo, assumir o controle da aeronave sempre que se fizer necessário.

Durante o treinamento no quadrado, a aeronave foi surpreendida por uma forte rajada de vento de cauda que a levou para uma atitude de "cauda alta" e "nariz baixo". A aluna, provavelmente por reflexo, atuou no comando cíclico, trazendo-o para trás, numa tentativa de ganhar altura.

Essa atuação no comando cíclico pode ter sido ditada pelo condicionamento oriundo de sua experiência prévia em aviões. Ocorre que, apesar das semelhanças existentes entre a alavanca de comando cíclico (helicóptero) e o manche (avião), as respostas aerodinâmicas geradas pela atuação de cada um destes dispositivos são completamente diferentes, especialmente a baixas velocidades.

Ao comandar um manche para trás, a resposta esperada seria a de que o avião adotasse uma atitude de "nariz cabrado" e ganhasse altura.

No caso do helicóptero, ao comandar o cíclico para trás dentro do efeito solo, espera-se que a aeronave adote uma atitude de "nariz cabrado" (conseqüentemente baixando a cauda) e inicie um deslocamento para trás, com afundamento. A ação correta para que o helicóptero ganhe altura, naquela situação, se daria através da elevação da alavanca de passo coletivo.

A atuação inadequada no comando cíclico por parte da aluna fez com que a cauda da aeronave baixasse. Tendo em vista o fato de que o instrutor não interveio tempestivamente nos comandos de vôo, o helicóptero colidiu com o solo, tendo o seu cone de cauda seccionado.

Fatos

- a. Tratava-se de um vôo de instrução básica;
- b. O instrutor era experiente e estava com sua licença e CCF válidos;
- c. A aluna era inexperiente em helicópteros, possuindo experiência somente em aviões, e estava com sua licença e CCF válidos;
- d. A aeronave estava com sua manutenção em dia;
- e. O treinamento foi realizado sob chuva, visibilidade restrita (700m) e ventos de 11Kt com rajadas de até 20Kt;
- f. O fabricante assegura a controlabilidade da aeronave com ventos de até 17Kt;
- g. Os pilotos foram informados pela torre sobre as condições meteorológicas;
- h. A aeronave perdeu o controle no pairado, colidindo a cauda com o solo;
- i. A aeronave sofreu danos graves; e
- j. O instrutor saiu ileso e a aluna sofreu lesões graves ao abandonar a aeronave.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

- (1) Aspecto Fisiológico – Não Contribuiu.
- (2) Aspecto Psicológico – Não Pesquisado.

b. Fator Operacional

(1). Condições meteorológicas adversas – Contribuiu.

A presença de chuva, a visibilidade restrita a 700m e o vento predominante, por si sós, já seriam condições prejudiciais ao tipo de vôo (instrução básica). Além disso, as condições de vento, cujas rajadas atingiam valores superiores aos limites de controlabilidade assegurados pelo fabricante (até 20Kt) levou a aeronave a uma atitude anormal.

(2). Deficiente aplicação dos comandos – Contribuiu.

A aluna aplicou o comando cíclico todo para trás, numa tentativa de “subir o nariz” da aeronave, ganhando altura e restabelecendo a atitude normal de vôo pairado. Tal ação, porém, determinou a subida do nariz sem ganho de altura e com um proporcional abaixamento da cauda, que veio a chocar-se com o solo.

(3). Deficiente julgamento - Contribuiu.

O instrutor optou pela continuação do treinamento, apesar das condições meteorológicas adversas, seguindo para o treinamento de manobras dentro do efeito solo, onde a influência do vento na atitude da aeronave é significativamente mais presente. Tal aspecto tomou maior relevância em face do tipo de vôo (instrução básica).

(4).Deficiente planejamento – Contribuiu.

Além do vôo de instrução ter sido realizado sob condições meteorológicas totalmente desfavoráveis, o instrutor superestimou a capacidade da aluna de reconhecer e corrigir respostas aerodinâmicas inesperadas da aeronave, ditadas pelo vento forte, não tomando uma postura preventiva com relação à uma eventual necessidade de intervenção nos comandos de vôo. Isto contribuiu para que ele não atuasse a tempo nos comandos para impedir o choque da cauda com o solo.

(5).Deficiente supervisão - Indeterminado.

Não foi possível precisar a contribuição deste aspecto. Contudo, uma interferência da escola de pilotagem, através do uso de mecanismos de controle adequados e previamente estabelecidos para a execução de vôos sob sua responsabilidade, poderia ter impedido a realização ou a continuação do vôo sob aquelas condições meteorológicas, o que certamente teria evitado o acidente.

(6).Pouca experiência de vôo ou na aeronave - Contribuiu.

A falta de experiência da aluna, aliada ao condicionamento aos comandos de vôo de aeronaves de asa fixa, não a credenciavam para uma operação sob condições tão severas de vento e acabaram por determinar a utilização inadequada do comando cíclico, que levou ao choque da cauda com o solo.

(7).Outros aspectos operacionais - Contribuiu.

O abandono da aeronave pelo *plexiglass* quebrado acabou produzindo uma lesão grave na aluna.

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. A Hellipoint Clube de Helicópteros deverá, de imediato:

- a) Desenvolver atividade educativa, no sentido de alertar todos os seus tripulantes quanto à necessidade de se observarem os limites de operação ditados pelos fabricantes dos equipamentos, sobretudo nas operações de maior risco, como as de instrução.
- b) Desenvolver atividade educativa, no sentido de alertar todos os seus instrutores quanto à necessidade de se manter em condições de intervir nos comandos a tempo de impedir a perda de controle da aeronave ou a sua entrada em atitude anormal.

2. A Hellipoint Clube de Helicópteros deverá, no prazo de três meses:

- a) Estabelecer um programa de padronização da instrução, abordando aspectos relativos ao risco do voo de instrução, ao estado de alerta do instrutor, ao planejamento do voo e ao nível de complacência para com o erro do aluno.
- b) Estabelecer, em seus procedimentos operacionais, parâmetros que orientem os instrutores e os alunos quanto aos limites de vento máximo para as operações de instrução básica, os quais deverão ser inferiores aos limites máximos previstos em manual técnico da aeronave para a sua operação normal.
- c) Estabelecer procedimentos operacionais que possibilitem a suspensão e/ou o cancelamento de vôos de instrução básica sempre que as condições meteorológicas não forem adequadas.
- d) Designar um elemento para controlar os vôos sob responsabilidade da empresa, com a atribuição de fazer cumprir as normas e procedimentos operacionais por ela estabelecidos.

3. Os SERAC deverão, no prazo de três meses:

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação para todas as empresas e escolas que ministram instrução para formação de pilotos de helicópteros, através de seminários e demais eventos direcionados à segurança de voo, alertando sobre os riscos associados à instrução básica de helicópteros e apresentando detalhes do acidente em questão.

4. O SERAC 3 deverá, no prazo de seis meses:

- a) Realizar uma Vistoria de Segurança de Vôo Especial na Hellipoint Clube de Helicópteros, para verificar o cumprimento das Recomendações emitidas neste Relatório.

Em, / /2002.