



COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



ADVERTÊNCIA

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 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA				
DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA N°		
17MAR2008 - 14:30 (UTC)	SERIPA III	A-564/CENIPA/2018		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
FORA DE AERÓDROMO	RIO DE JANEIRO	RJ	22°58'32"S	043°22'31"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-YFV	ROBINSON HELICOPTER	R22
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
NACIONAL ESCOLA DE PILOTAGEM LTDA.	PRI	INSTRUÇÃO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		lleso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Jacarepaguá (SBJR), Rio de Janeiro, RJ, para um voo local, por volta das 14h00min (UTC), a fim de realizar instrução de voo, com um piloto e um aluno a bordo.

Transcorridos alguns minutos, a aeronave ingressou na final da pista 20 de SBJR. Após a autorização da torre para o procedimento de toque e arremetida, escutou-se um estrondo, acompanhado de uma guinada brusca para a direita e uma forte cabrada.

O instrutor assumiu os comandos e acionou o pedal esquerdo, entretanto, sem resposta. Decidiu, então, entrar em autorrotação, picando a aeronave e aprofundando a um terreno vazio, realizando um pouso brusco.

A aeronave teve danos substanciais.

Os dois tripulantes saíram ilesos.



Figura 1 - Croqui do acidente.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se do segundo voo local de instrução do dia.

De acordo com os dados colhidos, o piloto estava com as habilitações de aeronave tipo RBHS e de Instrutor de Voo - Helicóptero (INVH) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo. O aluno estava com as habilitações de

Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

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

Por sua vez, a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido, operava dentro dos limites de peso e balanceamento e as escriturações das suas cadernetas de célula e motor estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Durante a ação inicial, alguns observadores visuais localizados no solo reportaram que, antes da aeronave guinar para a direita, ouviram um estrondo e avistaram algo parecido com penas voando.

Foi efetuada uma verificação sobre a existência de sinais de sangue nas pás do rotor de cauda no Centro de Criminalística da Polícia Militar do Rio de Janeiro, através de exame com reagente Luminol.

Não houve reação ao produto, sendo, portanto, excluída a hipótese de colisão do rotor de cauda com pássaros.

O estabilizador vertical e horizontal da aeronave foi encontrado no telhado de um galpão a, aproximadamente, 200m do local de impacto (Figura 2).



Figura 2 - Estabilizador vertical e horizontal da aeronave no telhado de um galpão.

O conjunto foi levado, juntamente com as pás do rotor de cauda, ao Instituto de Aeronáutica e Espaço/Divisão de Materiais (IAE/AMR) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

Exames laboratoriais apontaram para falha a partir de um mecanismo de sobrecarga.

Não foram observados indícios de corrosão na região da fratura (suporte do rotor e estabilizador) ou trincas secundárias que pudessem ter contribuído para uma redução da resistência mecânica dos componentes analisados (Figura 3).

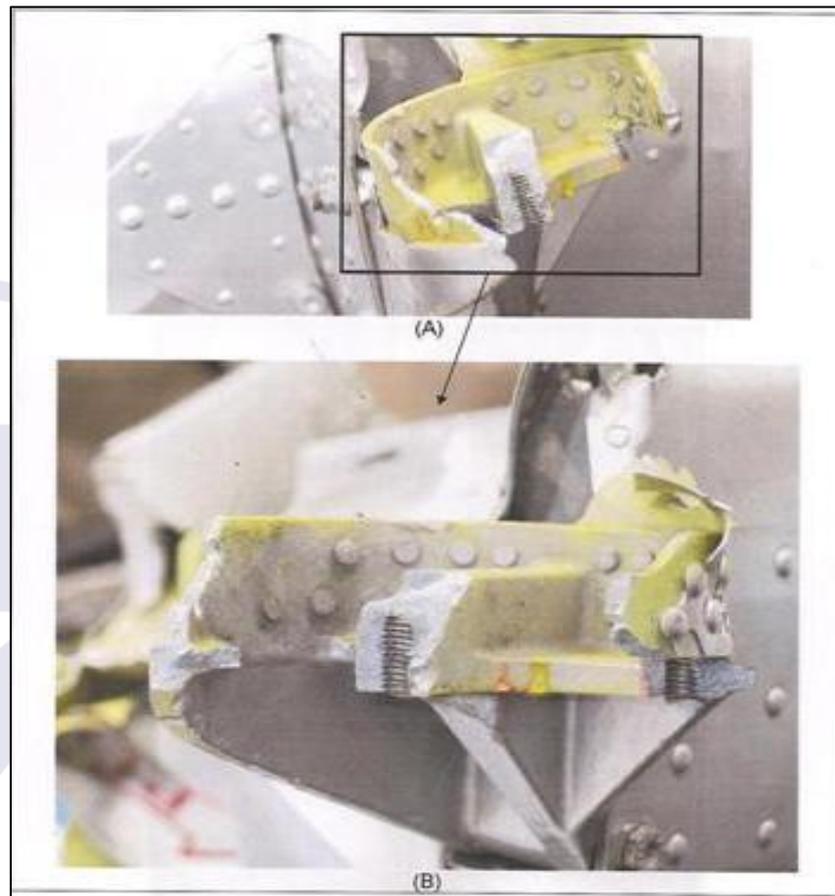


Figura 3 - Seção fraturada do suporte da empennagem. No detalhe, a fratura com características típicas de falha por sobrecarga.

O dano encontrado foi decorrente do impacto da pá do rotor de cauda no estabilizador vertical inferior. O suporte da caixa de transmissão se rompeu devido a esse impacto.

Ao analisar os estabilizadores, observou-se que a guarda do rotor de cauda apresentava danos na região inferior (Figura 4). Foram levantados, junto ao operador, os procedimentos de manutenção executados e registros de danos naquela peça.



Figura 4 - Danos na região inferior da guarda do rotor de cauda.

Na seção 4, Procedimentos Normais, do *Pilot's Operating Handbook*, não há procedimento de inspeção na guarda do rotor de cauda no tocante a desgaste, ligeira flexão ou qualquer outra deformação.

Entretanto, o item 6, *check* diário ou pré-voo, desta mesma seção, determinava a verificação do revestimento do cone de cauda quanto a trincas ou dentes.

Em 01MAR2008, dezesseis dias antes do acidente, objetivando a manutenção de aeronavegabilidade, foi realizada uma inspeção de 100 horas. A aeronave foi considerada aprovada pela organização de manutenção Nacional Aero Táxi Ltda.

O manual de manutenção e instruções para aeronavegabilidade continuada do modelo R22, na seção 2, item 2.500 e subitem 2.510 explicava os procedimentos quanto à inspeção da guarda do rotor de cauda. Tal verificação era considerada especial e constava no item 10 da inspeção de 100 horas ou anual da aeronave.

A verificação seria procedida caso ocorresse o toque da guarda do rotor de cauda tendo como consequência: 1 - desgaste ou ligeira flexão da guarda; 2 - quebra da guarda e/ou estabilizador vertical inferior.

Nesta inspeção, não foi registrada qualquer avaria na fixação da guarda do rotor de cauda e no revestimento do cone de cauda.

As seções de revestimentos do cone de cauda possuem uma espessura de chapa muito fina. A propagação de uma trinca nessa estrutura devido a rebites frouxos, por exemplo, poderia ser muito rápida.

A hipótese vislumbrada foi a de que o toque da guarda do rotor de cauda, durante os pousos de instrução, pode ter provocado uma trinca na estrutura do cone, com possível afrouxamento dos rebites de fixação do suporte do rotor de cauda.

Assim, um eventual desalinhamento do rotor de cauda e conseqüente toque da pá no estabilizador vertical inferior pode ter provocado a fratura com características típicas de falha por sobrecarga.

Então é possível que uma deficiência na inspeção de 100 horas ou durante as inspeções pré-voo da aeronave, subseqüentes a esta inspeção, possam ter contribuído para a ocorrência.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto e o aluno estavam com os Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos;
- b) o piloto estava com as habilitações de aeronave tipo RBHS e de Instrutor de Voo - Helicóptero (INVH) válidas;
- c) o aluno estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- d) o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) a aeronave realizava o segundo voo de instrução do dia;

- j) ocorreu rompimento da estrutura de fixação do estabilizador vertical/horizontal e rotor de cauda na aeronave durante o voo;
- k) a aeronave realizou um pouso brusco em um terreno localizado à beira da lagoa de Jacarepaguá;
- l) o estabilizador vertical e horizontal da aeronave foi encontrado no telhado de um galpão;
- m) a guarda do rotor de cauda da aeronave apresentava danos na parte inferior;
- n) exames laboratoriais nas pás do rotor de cauda da aeronave não detectaram presença de sangue;
- o) exames laboratoriais nas pás do rotor de cauda e na empenagem da aeronave detectaram fratura por sobrecarga;
- p) a aeronave realizou uma inspeção de 100 horas no dia 01MAR2008 em conformidade com os requisitos da regulamentação aeronáutica brasileira em vigor;
- q) a aeronave teve danos substanciais; e
- r) os tripulantes saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Durante uma reunião na Nacional Escola de Pilotagem (NEP), após o acidente, foi orientada a criação de um método de identificação de danos na guarda do rotor de cauda.

Após a reunião, a NEP apresentou o “Guia de Padronização de Instrução” e informou que seria incluída neste manual a inspeção da guarda do rotor de cauda, a ser executada pelos pilotos.

A Escola inseriu em seu guia a informação para que o Comandante realizasse um *check* operacional pessoal, durante a inspeção pré-voo, contendo a inspeção visual da guarda do rotor de cauda.

Em, 08 de abril de 2019.