



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°		
21 NOV 2012 - 10:47 (UTC)	SERIPA III	A-597/CENIPA/2018		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	[CFIT] VOO CONTROLADO CONTRA O TERRENO	NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
SERRA DA GROTA FUNDA	RIO DE JANEIRO	RJ	23°00'35"S	043°31'40"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-UTJ	ROBINSON HELICOPTER	R22 BETA
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
RIO 22-ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA.-EPP	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	-	Substancial	
							X Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Jacarepaguá (SBJR), Rio de Janeiro, RJ, às 10h37min (UTC), a fim de realizar um voo de instrução, com um instrutor e um aluno a bordo.

Com cerca de dez minutos de voo, a aeronave colidiu contra vegetação da Serra da Grota Funda.

A aeronave ficou destruída.

Os dois tripulantes sofreram lesões fatais.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de instrução de navegação.

No dia da ocorrência, o Aeródromo de Jacarepaguá amanheceu fechado para o voo visual, em virtude de forte neblina.

Assim que as condições meteorológicas melhoraram, a aeronave PR-UTJ decolou para realizar um voo de instrução de navegação em rota para Angra dos Reis, RJ, com plano de voo VFR.

A tripulação foi alertada pela torre de controle para precaver-se na região da Serra da Grota Funda, por haver forte neblina naquela área, porém decidiu prosseguir no voo.

Segundo observadores presentes no local do acidente, as condições meteorológicas estavam deterioradas para o voo visual, havendo forte nebulosidade no flanco oeste da Serra da Grota Funda, onde ocorreu a colisão.

A Escola de Aviação Rio 22 dava pleno poder aos seus instrutores quanto à avaliação das condições meteorológicas e a decisão de realizar ou não o voo de instrução previsto.

Não havia a figura de um Chefe de Operações ou um piloto mais experiente que fizesse a avaliação diária das condições meteorológicas, assessorado pelos prognósticos oficiais, e que definisse se os voos de instrução poderiam ser realizados naquele dia.

Dessa forma, observou-se fragilidades no que tangia ao gerenciamento da atividade aérea naquele contexto, uma vez que os processos organizacionais existentes não possibilitavam um efetivo controle e acompanhamento das operações aéreas.

Ressalta-se que tal abordagem se torna ainda mais relevante ao ser considerada a pouca experiência apresentada por instrutores de escolas de aviação, de forma abrangente, culminando com possíveis avaliações equivocadas, bem como a possibilidade de pressões para a realização do voo, a despeito das condições meteorológicas apresentadas.

Dessa forma, a inexistência de uma Supervisão Gerencial na Escola de Aviação Rio 22, a qual pudesse estabelecer as condições mínimas ao voo visual, pode ter contribuído com o acidente, pois permitiu que a tripulação decidisse, equivocadamente, realizar o voo de instrução com condições meteorológicas desfavoráveis ao voo visual, em especial na região da Serra da Grota Funda.

Durante o voo, a tripulação efetuou toda a comunicação rádio prevista, desde a decolagem de SBJR até momentos antes do acidente, sem reportar qualquer problema na aeronave.

Logo após a ocorrência, foi possível identificar na região forte neblina e teto estimado de 700ft (Figura 1).



Figura 1 - Visualização do local da queda, momentos após o acidente (Fonte: SERIPA III).

A queda da aeronave não foi observada por testemunhas, devido à forte neblina no local. Entretanto, um morador das redondezas ouviu forte barulho, cerca de dez minutos após a decolagem, levando-o ao ponto exato da ocorrência.

O primeiro impacto ocorreu contra vegetação a cerca de 30 metros do local da parada final. É possível que a aeronave estivesse voando em meio a neblina, a baixa altura, numa tentativa da tripulação de permanecer em condições visuais, e não tenha percebido a eminência da colisão, nem conseguido evitar o impacto.

Nesse contexto, as restrições de visibilidade decorrentes das condições meteorológicas podem ter inviabilizado a correta percepção do ambiente externo. Aliadas a um perfil de voo mais baixo, em função da busca por referências visuais, tais restrições podem ter concorrido para a colisão da aeronave.

Após o primeiro impacto, é provável que a aeronave tenha entrado em atitude de perda de controle até colidir com uma árvore, onde ficou presa e suspensa a cerca de quatro metros de altura do solo (Figura 2).



Figura 2 - Aeronave após a ocorrência.

Na análise dos destroços, observou-se próximo ao motor, no ponto onde ocorre o acoplamento do motor com a caixa de transmissão, que as correias de acoplamento estavam fora dos entalhes.

Essas correias não estavam partidas nem rompidas, mas apresentavam marcas de atrito por aquecimento no interior da sua banda, bem como havia marcas na superfície da cremalheira, como se as correias tivessem girado fora do seu entalhe e, portanto, sem acoplamento efetivo (Figura 3).

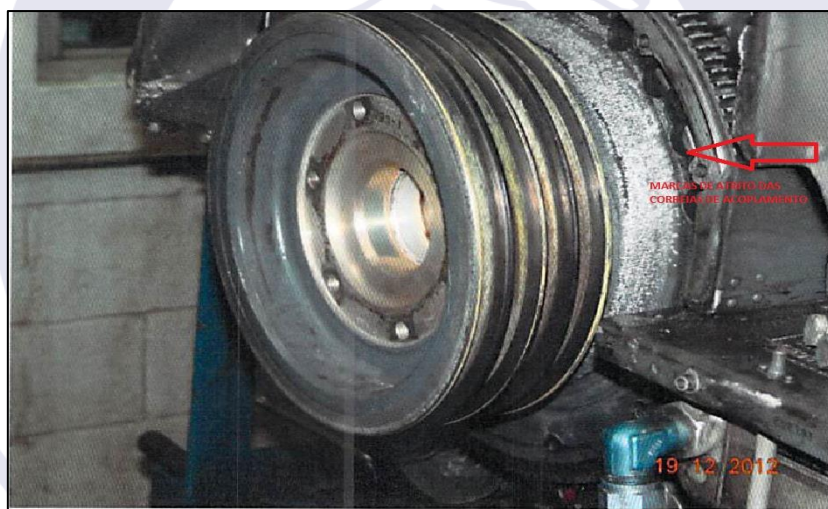


Figura 3 - Marcas de atrito na superfície da cremalheira, fora da área do entalhe das correias de acoplamento (Fonte: DCTA).

Em função dos leves danos ocorridos no motor da aeronave, foi efetuada uma avaliação técnica, a qual concluiu ser possível o giro do motor em bancada de testes, com a finalidade de identificar se o motor apresentava condições de desenvolver potência normalmente, no momento da ocorrência.

O resultado do teste, realizado com a presença de investigadores do Terceiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA III), concluiu que o motor apresentava as condições necessárias para desenvolver potência normalmente, corroborando a hipótese de que não houve a contribuição de falha do motor no acidente.

Ademais, foram realizadas análises de deformação de filamentos em três lâmpadas do painel de alarmes (luzes de aviso) da aeronave, quais sejam: baixa pressão de combustível (*LOW FUEL*), baixa rotação do rotor principal (*LOW RPM*) e de desacoplamento do eixo motor/transmissão (*CLUTCH*).

As análises indicaram que apenas os filamentos das lâmpadas das luzes *LOW RPM* e *CLUTCH* apresentam deformações plásticas típicas de filamentos aquecidos, concluindo que provavelmente não havia indicação luminosa de *LOW FUEL*, mas que provavelmente havia indicação luminosa de *LOW RPM* e *CLUTCH*.

Com base nessas informações, é possível inferir que, após o primeiro impacto, a tripulação tenha perdido o controle da aeronave, a qual já se encontrava provavelmente com as luzes de *LOW RPM* e de *CLUTCH* acesas, em função da baixa rotação do rotor principal e do desacoplamento do eixo motor/transmissão, respectivamente.

Conclui-se, ainda, que as marcas de roçamento na cremalheira causadas pelas correias de acoplamento que saíram de seu entalhe, após o primeiro impacto, comprovaram o funcionamento do motor entre o primeiro e segundo impactos, corroborando o resultado do teste em bancada.

Apesar de não possuir nexos causais com o acidente, é importante destacar que durante a verificação da documentação técnica da aeronave, a equipe de investigadores do SERIPA III constatou diversas irregularidades de manutenção, bem como inconsistências nos registros primários contidos nas cadernetas originais, quando a aeronave ainda tinha marcas americanas.

Devido à inexatidão de tais registros primários (anteriores à nacionalização), não foi possível comprovar a necessidade da realização da maior inspeção do modelo, pela quantidade de horas voadas.

De acordo com os registros, a aeronave ainda possuía 16 horas para atingir 2.200 horas de voo necessárias para a inspeção.

Entretanto, o fabricante estabelecia que tal inspeção deveria ser realizada a cada 12 anos ou 2.200 horas, o que ocorresse primeiro, conforme previsto no *Robinson Maintenance Manual*, P/N RTR 060, Capítulo 2.600 - 12-YEAR INSPECTION AND LIMITED OVERHAUL REQUIREMENTS.

Como não foi possível encontrar os registros da realização da inspeção de 12 anos e considerando que a aeronave foi fabricada em 09FEV1994, tal inspeção foi considerada vencida desde 09FEV2006.

Nesse sentido, verificou-se que houve uma violação à legislação em vigor, conforme seções 91.403, onde era definida a responsabilidade do proprietário/operador e 91.417, a qual definia quais documentos técnicos e por quanto tempo deveriam ser conservados, conforme transcrições abaixo:

[...]

91.403 - GERAL

(a) O proprietário ou o operador de uma aeronave é primariamente o responsável pela conservação dessa aeronave em condições aeronavegáveis, incluindo o atendimento ao RBHA 39, subparágrafo 39.13(b)(1) (informação de defeitos ao DAC).

[...]

91.417 - REGISTROS DE MANUTENÇÃO

(a) Exceto para trabalho executado conforme 91.411 e 91.413, cada proprietário ou operador deve conservar pelos períodos estabelecidos no parágrafo (b) desta seção os seguintes registros:

(1) registro de manutenção, manutenção preventiva e modificação e registros de inspeções de 100 horas, anual, progressiva e outras inspeções obrigatórias ou aprovadas, como apropriado, para cada aeronave (incluindo célula, motor, hélice, rotor e equipamentos). Os registros devem conter:

(i) descrição (ou referência a dados aceitáveis pelo DAC) do trabalho realizado;

(ii) data de término do trabalho realizado; e

(iii) a assinatura e o número da licença da pessoa que aprovou o retorno da aeronave ao serviço.

(2) registros contendo as seguintes informações:

(i) o tempo total de voo de cada célula, motor e hélice;

(ii) a presente situação de partes com tempo de vida limitado de cada célula, motor, hélice, rotor e equipamento;

(iii) o tempo desde a última revisão geral de itens instalados na aeronave que requerem revisão geral com base em tempos específicos;

(iv) a identificação da presente posição da aeronave em relação a inspeções, incluindo os tempos desde a última inspeção obrigatória requerida pelo programa de inspeções segundo o qual a aeronave e seus componentes são mantidos;

(v) a presente situação das aplicáveis diretrizes de aeronavegabilidade (DA), incluindo, para cada uma, o método para cumpri-la, o número da DA e a data de revisão da mesma. Se a DA requerer ações periódicas, o tempo e data em que a próxima ação será requerida; e

(vi) cópias dos formulários requeridos pelo parágrafo 43.9 (a) do RBHA 43 para cada grande modificação ou grande reparo da célula, motores, hélices, rotores e equipamentos correntemente instalados na aeronave.

(b) O proprietário ou operador deve conservar os seguintes registros pelos períodos abaixo:

(1) os registros requeridos pelo subparágrafo (a)(1) desta seção devem ser conservados até que o trabalho seja repetido pela 3ª vez consecutiva, mesmo que ele tenha sido substituído por trabalho mais detalhado, ou por 2 anos após o término do trabalho, o que for maior.

(2) os registros requeridos pelo subparágrafo (a)(2) desta seção devem ser conservados permanentemente e transferidos com a aeronave se a mesma for vendida.

(3) uma listagem de defeitos fornecida a um proprietário ou operador conforme a seção 43.11 do RBHA 43 deve ser conservada até que todos os defeitos tenham sido reparados e a aeronave aprovada para retorno ao voo.

(c) Cada proprietário ou operador deve colocar todos os registros requeridos por esta seção à disposição dos INSPAC, sempre que requerido.

(d) Quando um tanque de combustível adicional for colocado dentro de um compartimento de passageiros ou de bagagem de acordo com o RBHA 43, o registro dessa modificação deve ser conservado a bordo da aeronave modificada e o operador ou proprietário deve apresentá-lo ao DAC conforme o parágrafo (c) desta seção.

[...]

91.411 - EQUIPAMENTOS DE TESTES E INSPEÇÕES EM SISTEMA DE ALTÍMETRO E EM EQUIPAMENTO AUTOMÁTICO DE INFORMAÇÃO DE ALTITUDE (MODO C)

[...]

91.413 - TESTES E INSPEÇÕES DO TRANSPONDER

[...]

Não obstante, foi encontrado um registro datado de 02JUN2006, em que constava apenas a substituição das pás e *spindles* do rotor principal, bem como as pás do rotor de cauda, os quais apresentavam limite de vida de 12 anos, conforme o Capítulo 3.300 - *AIRWORTHINESS LIMITATIONS*.

Entretanto, a inspeção de 12 anos supracitada englobava um total de 21 itens de manutenção a serem cumpridos e não apenas a substituição dos componentes supramencionados.

A última inspeção de "500H" de célula na aeronave foi realizada no dia 04AGO2012 pela empresa Helimar Helicópteros Ltda., estando a aeronave com um total de 1.649 horas (TSN).

Considerando que a aeronave, no dia da ocorrência, estava com um total de 2.184 horas e 18 minutos de Tempo Desde Nova (TSN), tal inspeção estava vencida há 35 horas e 18 minutos.

Nesse mesmo dia, foi cumprida a Diretriz de Aeronavegabilidade AD FAA 88-26-01R2, que requeria inspeções de ensaio não destrutivo (NDT - *Non Destructive Testing*) nos *spindles* do rotor principal a cada 500 horas, estando a aeronave com um total de 1.649 horas (TSN).

Considerando que a aeronave, no dia da ocorrência, estava com um total de 2.184 horas e 18 minutos (TSN), essa Diretriz estava vencida há 35 horas e 18 minutos.

A aeronave estava equipada com um motor *Lycoming* O-320-B2C, número série L-17948. Tanto a célula, quanto o motor da aeronave estavam com um total de 2184 horas e 18 minutos de voo no dia da ocorrência.

As últimas inspeções de célula e motor, de 50H e 100H, foram realizadas no dia 19OUT2012 pela empresa Helimar Helicópteros Ltda., estando a aeronave com um total de 2.054 horas e 6 minutos (TSN). Com isso, as inspeções de célula e motor, 50H e 100H, estavam vencidas há 80 horas e 12 minutos e 30 horas e 12 minutos, respectivamente.

Nesse mesmo dia, foi cumprida a Diretriz de Aeronavegabilidade AD FAA 2011-12-10, que requer inspeção visual nas pás do rotor principal a cada 100 horas. Com isso, tal Diretriz estava vencida há 30 horas e 12 minutos.

O operador da aeronave contava só com um mecânico para cumprir as inspeções de 25H no motor da aeronave, liberando-a após o serviço. Entretanto, esse profissional era detentor de licença de mecânico de manutenção, com habilitação de grupo motopropulsor (GMP), apenas.

Dessa forma, o operador descumpriu o previsto no RBHA 43.7(b)(2), onde constavam as pessoas autorizadas a aprovar o retorno ao serviço de um artigo após manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração, quais sejam: somente um detentor de uma licença de mecânico de manutenção aeronáutica habilitado pela ANAC em célula e grupo motopropulsor.

RBAC 43 - MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA, RECONSTRUÇÃO E ALTERAÇÃO

43.7 Pessoas autorizadas a aprovar o retorno ao serviço de um artigo após manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração

(b)-I O detentor de uma licença de mecânico de manutenção aeronáutica habilitado pela ANAC em célula e grupo motopropulsor pode aprovar o retorno ao serviço de:

(2) aeronaves submetidas a inspeções de até 50 horas previstas no programa de manutenção do fabricante ou num programa aprovado de inspeções progressivas e ações corretivas com o mesmo nível de complexidade, desde que essas aeronaves não estejam vinculadas a uma empresa que opere segundo o RBAC 121 ou 135;

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o instrutor estava com as habilitações de aeronave tipo R22 e de Instrutor de Voo - Helicóptero (INVH) válidas;
- c) o aluno estava com a habilitação de aeronave tipo R22 válida;
- 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 não estavam atualizadas;
- h) as cadernetas de célula e motor apresentavam diversas discrepâncias;
- i) não há registro de que a maior revisão prevista para a aeronave foi realizada;
- j) as condições meteorológicas não eram propícias à realização do voo;
- k) a aeronave decolou do SBJR a fim de realizar um voo de instrução, com um instrutor e um aluno a bordo;
- l) a tripulação foi alertada pela torre de controle para precaver-se na região da Serra da Grota Funda, por haver forte neblina naquela área;
- m) a tripulação efetuou toda a comunicação rádio prevista, desde a decolagem de SBJR até momentos antes do acidente, sem reportar qualquer problema na aeronave;
- n) com cerca de dez minutos de voo, a aeronave colidiu contra vegetação da Serra da Grota Funda;
- o) o motor da aeronave foi submetido a um teste de giro em bancada e o resultado concluiu que o mesmo apresentava as condições necessárias para desenvolver potência normalmente, no momento da ocorrência;
- p) a aeronave ficou destruída; e
- q) os pilotos sofreram lesões fatais.

3.2 Fatores Contribuintes

- Condições meteorológicas adversas - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado
- Manutenção - indeterminado;
- Percepção - indeterminado;
- Processos organizacionais - indeterminado; e

- Supervisão gerencial - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

No dia 30NOV2012, o SERIPA III recebeu um ofício reservado da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), informando sobre denúncia recebida pela Agência quanto a irregularidades no processo de nacionalização de aeronaves e adulteração de documentação de manutenção, onde constava a aeronave PR-UTJ como uma das envolvidas nas supostas irregularidades citadas no documento.

Por se tratar de uma questão que extrapola os interesses da investigação SIPAER, o CENIPA enviou o Ofício nº 118/SI/7481 à ANAC, no dia 1ºJUL2013, com a finalidade de informar as irregularidades de manutenção identificadas pelos investigadores do SERIPA III, já detalhadas na Seção 2 deste Relatório Final Simplificado, além de permitir que fossem efetuadas análises mais aprofundadas por parte daquela Agência, em relação à denúncia supracitada.

Em, 11 de março de 2019.

