



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) e foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA							
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA N°			
21AGO2020 - 20:15 (UTC)		SERIPA I		A-099/CENIPA/2020			
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		FALHA DO MOTOR EM VOO				
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS				
RIO AMAZONAS	MACAPÁ	AP	00°09'13"N	050°57'01"W			
DADOS DA AERONAVE							
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO			
PT-NHW		NEIVA		EMB-710C			
OPERADOR		REGISTRO		OPERAÇÃO			
PARTICULAR		TPP		PRIVADA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES				DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal		
Tripulantes	1	-	1	-	-	-	Nenhum
Passageiros	2	2	-	-	-	-	Leve
Total	3	2	1	-	-	-	X Substancial
							Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Brigadeiro Protásio de Oliveira (SBJC), Belém, PA, com destino ao Aeródromo Hangar Comandante Salomão Alcolumbre (SJKI), Macapá, AP, por volta das 18h45min (UTC), a fim de realizar o translado da aeronave, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Aproximadamente, 3 minutos antes do pouso em SJKI, ocorreu uma falha do motor e o piloto realizou um pouso forçado no Rio Amazonas.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto teve lesões leves e os passageiros saíram ilesos.



Figura 1 - Aeronave rebocada e com contenção na margem do rio, após o acidente.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de translado da aeronave PT-NHW de SBJC para SJKI, após a realização de inspeção de 50 horas e troca da hélice em Organização de Manutenção (OM).

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

O piloto não desempenhava a função de forma rotineira, bem como não mantinha vínculo empregatício com o proprietário da aeronave.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válidos e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

Sobre a Ficha de Peso e Balanceamento, cabe destacar que foram encontrados dados incorretos no cálculo de Centro de Gravidade (CG) realizado e registrado pela Organização de Manutenção (OM), principalmente por utilizarem métodos de medição alternativos não previstos no manual de voo.

Apesar de não ter contribuído para a ocorrência, essa medição findou por fornecer uma informação incorreta do valor da distância dos pontos de apoio e plano de referência.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A aeronave da ocorrência, modelo EMB-710C, número de série 710120, foi fabricada pela NEIVA no ano de 1976 e estava inscrita na Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado (TPP).

O voo de experiência realizado antes do voo do acidente, após a realização da inspeção de 50 horas e da troca da hélice, não foi lançado no Diário de Bordo.

As cadernetas da aeronave estavam atualizadas, sendo que as cadernetas de célula e do motor, ambas nº 5, foram abertas em 08MAR2012, já a caderneta de hélice, nº 01, foi iniciada em 19AGO2020.

O fato de a abertura da caderneta de hélice ter sido feita dois dias antes do acidente ocorreu em virtude da troca da hélice bipá por uma tripá, modelo *Hartzell*, HC-C3YR-1RF/F7693F, com sua aprovação registrada em SEGV00 001, de 20AGO2020.

A partir das constatações técnicas documentais e de registros de manutenção, restou comprovado que o PT-NHW estava coberto por Certificado de Homologação Suplementar de Tipo, Nº 2005S-02, com o propósito de operar com a hélice tripá supracitada.

O Mapa de Controle de Componentes estava atualizado, com registro datado de 21AGO2020.

Com relação ao Diário de Bordo, verificou-se que nele havia somente registros de voo até 06JUN2020, porém o mês registrado estava incorreto, referindo-se, na verdade, à data de 06JUL2020, dia no qual a aeronave chegou à OM certificada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Após o término das manutenções, a aeronave foi submetida a um voo para verificação das condições dos sistemas, sendo esse realizado pelo piloto da ocorrência.

Ao regressar desse voo, foi constatado um vazamento na bomba de combustível, sendo que ela foi submetida à manutenção. Nessa condição, foi levantado que houve retorque em um dos parafusos que unem as duas partes da bomba, pois ele apresentava folga.

Assim, com o vazamento da bomba sanado pelo mecânico da OM, foi realizado o embarque dos dois passageiros para o traslado de SBJC para SJKI.

Após cerca de 10 minutos de voo, foi sentida uma vibração anormal no motor da aeronave, sendo então tomada a decisão por regressar para SBJC.

Durante esse retorno, teria sido realizada a troca de tanque e o acionamento da bomba elétrica. Quando já próximo à SBJC, a vibração anormal cessou, sendo então tomada a decisão por retomar a rota para SJKI.

O fato de o voo estar sendo realizado com um dos donos da aeronave teria potencial para gerar certa ansiedade no piloto, porém, tendo sido verificado que tal companhia a bordo era frequente, a equipe de investigadores entendeu que tal influência era de baixa relevância.

Contudo, devido à existência de planejamento de utilização da aeronave pelo proprietário no dia seguinte ao da ocorrência, é possível que essa programação tenha motivado o piloto a decidir pelo prosseguimento do voo, bem como gerado a pressa para iniciar logo o voo para SJKI após a manutenção da bomba mecânica.

No decurso do voo não houve qualquer anormalidade com a aeronave até cerca de 5 NM do destino, onde o motor começou a falhar.

Segundo informações, com a aeronave a cerca de 2.000 ft de altitude, o motor teve duas falhas parciais de potência em sequência, vindo então a falhar completamente com a aeronave a, aproximadamente, 1000 ft indicados, forçando a realização do pouso no Rio Amazonas, a pouco mais de 100 m da margem.

A amerissagem foi realizada satisfatoriamente, não havendo capotamento da aeronave. Os danos do impacto na água ficaram limitados ao trem de pouso, pás da hélice, pontas de asas esquerda e direita, aileron direito, profundor e carenagem.

Devido à alta salinidade das águas do Rio Amazonas, houve danos substanciais na aeronave.

Durante a investigação, foi coletada uma amostra de combustível drenado dos tanques da aeronave, que foi submetida a ensaios físico-químicos, sendo constatado que os resultados obtidos estavam de acordo com as respectivas especificações e não apresentavam indícios de contaminação.

O motor *Lycoming* 0-540-B4B5, número de série L-18006-40A, que equipava a aeronave foi inspecionado e desmontado com o fim de se verificar a condição mecânica funcional e de seus componentes acessórios.

O motor não apresentava avarias decorrentes do pouso de emergência efetuado no Rio Amazonas, contudo ao ser movimentado para a posição de desmontagem, observou-se a presença de grande quantidade de água saindo de seu interior.

Destaca-se que, nas verificações iniciais, foi constatado que o motor estava emperrado, tendo em vista o insucesso da tentativa de giro manual para saber se os cilindros mantinham a capacidade de compressão.

Nesse ponto, impende ressaltar que, em contato com os anéis de segmento, a água provocou a oxidação e o emperramento dos cilindros.

Ao longo da desmontagem do motor, não foram encontradas outras discrepâncias mecânicas com potencial de provocar o seu mau funcionamento durante o voo.

Em outro ponto, apesar de ter ocorrido vazamento na bomba de combustível quando do primeiro voo após a inspeção, foi verificado que, mesmo apresentando as válvulas unidirecionais corroídas devido à presença de água, esse componente estava com seus diafragmas e a haste de acionamento íntegros, não havendo indícios de sua contribuição para a falha do motor.

Na sequência das análises, os magnetos foram submetidos a teste funcional em bancada, sendo constatado que ambos estavam inoperantes.

Após a abertura das tampas dos magnetos, observou-se que os platinados apresentavam carbonização e havia a presença de azinhavre, produto decorrente da oxidação de ligas de cobre, nos contatos (Figura 2).



Figura 2 - Platinados dos magnetos contaminados (carbonização e azinhavre).

Ressalta-se que a passagem da corrente elétrica de um contato para o outro do platinado carrega consigo partículas. Ao longo do tempo, esse efeito provoca erosão em um dos contatos e induz a um alto relevo no outro.

Conforme verificado em ambos os magnetos, os contatos dos platinados apresentavam alto relevo, acentuando a dificuldade da passagem da corrente elétrica e, conseqüentemente, gerando calor.

Nesse mesmo sentido, destaca-se que o azinhavre se forma pela oxidação da superfície da liga de cobre do contato, sendo mais comum quando o processo de erosão já está avançado ou a camada de platina é indevidamente lixada.

Esse tipo de oxidação gera resíduos característicos, os quais também influenciam no aumento da temperatura no platinado.

O calor no platinado na presença de resíduo de óleo lubrificante nos contatos, ou ainda de umidade ambiente, tem potencial para gerar a carbonização.

Após a limpeza dos contatos dos platinados, os magnetos apresentaram funcionamento normal, o que leva a entender que a inoperância dos magnetos estava associada à carbonização e ao azinhavre encontrados nos contatos.

Nesse sentido, a análise desse evento direciona para o fato de que a carbonização e o azinhavre encontrados possuem potencial para gerar a perda de potência relatada pelo piloto, bem como a consequente falha do motor em voo.

Outrossim, considerando a dificuldade da passagem de corrente elétrica nos platinados, é possível que a vibração sentida no início do voo esteja associada à falha intermitente da ordem de ignição do motor, posto que essa falha possuiria potencial para alterar a sequência de queima nos cilindros.

Os assentamentos de manutenção referentes aos magnetos apontaram que os componentes foram submetidos a serviços de manutenção preventiva e revisão geral em OM certificada pela ANAC, conforme SEGV00 003, disponibilizado nas documentações da aeronave e datado de 22JUL2020.

Segundo a documentação acessada, durante a revisão geral dos magnetos, houve a substituição dos itens de troca obrigatória, incluindo os platinados.

Não foram identificados indícios de que os magnetos sofreram alguma intervenção mecânica após a revisão geral.

Com isso, não foi possível determinar a origem da formação do azinhavre, bem como da erosão e do alto relevo nos platinados, posto que tais condições dependiam de relevante tempo de funcionamento do motor. Nesse ponto, ressalta-se que, conforme dados levantados, a aeronave teria voado apenas 1 hora e 50 minutos após a instalação dos magnetos.

Entretanto, face à condição observada nesses magnetos, também não foi possível descartar a hipótese de que tenha havido alguma não conformidade no procedimento de manutenção a que foram submetidos, no caso a revisão geral, incluindo o fechamento da carcaça responsável pela vedação do componente.

Dessa forma, durante o processo de investigação em tela, concluiu-se que a falha do motor estaria relacionada ao mau funcionamento de ambos os magnetos com interrupção de corrente elétrica para as velas, ultimando o pouso de emergência.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o Piloto em Comando estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas;
- b) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;

- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a aeronave realizava um voo entre SBJC e SJKI;
- i) houve falha do motor em voo;
- j) foi realizada uma amerissagem no Rio Amazonas;
- k) a amostra de combustível apresentou conformidade com as especificações, bem como não se verificou a presença de agentes contaminantes;
- l) constatou-se a presença de carbonização e de azinhavre nos contatos dos platinados dos magnetos;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto sofreu lesões leves e os dois passageiros saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atitude - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado;
- Manutenção da aeronave - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.