

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-125/CENIPA/2017

| | |
|--------------------|------------------|
| OCORRÊNCIA: | ACIDENTE |
| AERONAVE: | PT-DDB |
| MODELO: | E33A |
| DATA: | 09OUT2017 |



ADVERTÊNCIA

Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER - planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

Consequentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-DDB, modelo E33A, ocorrido em 09OUT2017, classificado como “[FUEL] Combustível | Pane Seca” e “[LOC- I] Perda de controle em voo”.

A aeronave decolou do Aeródromo de Tangará da Serra (SWTS), MT, com destino ao Aeródromo de São José do Rio Preto (SBSR), SP, por volta das 12h00min (UTC), a fim de realizar um voo privado, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Na reta final para o pouso em SBSR, e já sobre a pista 07, foi realizada uma arremetida no ar com curva à direita. Durante o procedimento, a aeronave caiu em uma área residencial, afastada cerca de 400 m à direita do eixo da pista.

A aeronave teve danos substanciais e os ocupantes sofreram lesões fatais.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto da aeronave e motor.



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS | 5 |
| 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS..... | 6 |
| 1.1. Histórico do voo..... | 6 |
| 1.2. Lesões às pessoas..... | 6 |
| 1.3. Danos à aeronave. | 6 |
| 1.4. Outros danos..... | 6 |
| 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido..... | 7 |
| 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes..... | 7 |
| 1.5.2. Formação..... | 7 |
| 1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações..... | 7 |
| 1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo..... | 7 |
| 1.5.5. Validade da inspeção de saúde..... | 7 |
| 1.6. Informações acerca da aeronave..... | 8 |
| 1.7. Informações meteorológicas..... | 8 |
| 1.8. Auxílios à navegação..... | 8 |
| 1.9. Comunicações..... | 8 |
| 1.10. Informações acerca do aeródromo..... | 8 |
| 1.11. Gravadores de voo..... | 8 |
| 1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços..... | 8 |
| 1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas..... | 9 |
| 1.13.1. Aspectos médicos..... | 9 |
| 1.13.2. Informações ergonômicas..... | 9 |
| 1.13.3. Aspectos Psicológicos..... | 9 |
| 1.14. Informações acerca de fogo..... | 9 |
| 1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave..... | 9 |
| 1.16. Exames, testes e pesquisas..... | 9 |
| 1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento..... | 12 |
| 1.18. Informações operacionais..... | 12 |
| 1.19. Informações adicionais..... | 13 |
| 1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação..... | 13 |
| 2. ANÁLISE..... | 13 |
| 3. CONCLUSÕES..... | 14 |
| 3.1. Fatos..... | 14 |
| 3.2. Fatores contribuintes..... | 15 |
| 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA | 15 |
| 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS..... | 15 |

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

| | |
|-----------|---|
| ANAC | Agência Nacional de Aviação Civil |
| ANP | Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis |
| AvGas | <i>Aviation Gasoline</i> - Gasolina de Aviação |
| CA | Certificado de Aeronavegabilidade |
| CAVOK | <i>Ceiling and Visibility OK</i> - Condições de base das nuvens acima de 5.000ft e de visibilidade horizontal acima de 10km |
| CENIPA | Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| CIV | Caderneta Individual de Voo |
| CMA | Certificado Médico Aeronáutico |
| DCTA | Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial |
| FAA | <i>Federal Aviation Administration</i> |
| GPH | <i>Gallon per Hour</i> - Galão por Hora |
| FL | <i>Flight Level</i> - Nível de Voo |
| IAE | Instituto de Aeronáutica e Espaço |
| IAM | Inspeção Anual de Manutenção |
| IFRA | Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião |
| ISA | <i>International Standard Atmosphere</i> - Atmosfera Internacional Padrão |
| MCP | <i>Maximum Continuous Power</i> - Potência Máxima Contínua |
| METAR | <i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Reporte Meteorológico de Aeródromo |
| MLTE | Habilitação de Classe Avião Multimotor Terrestre |
| MNTE | Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre |
| NM | <i>Nautical Miles</i> - Milhas Náuticas |
| NTSB | <i>National Transportation Safety Board</i> |
| PCM | Licença de Piloto Comercial - Avião |
| PIC | <i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando |
| PPR | Licença de Piloto Privado - Avião |
| POH | <i>Pilot's Operating Handbook</i> - Manual de Operação da Aeronave |
| RBAC | Regulamento Brasileiro da Aviação Civil |
| SACI | Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil |
| SBSR | Designativo de localidade - Aeródromo de São José do Rio Preto, SP |
| SERIPA IV | Quarto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| SIPAER | Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| SN | <i>Serial Number</i> - Número de Série |
| SWTS | Designativo de localidade - Aeródromo de Tangará da Serra, MT |
| TCDS | <i>Type Certificate Data Sheet</i> - Certificado e Especificação de Tipo |
| TPP | Categoria de Registro de Aeronave de Serviços Aéreos Privados |
| UTC | <i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado |

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

| | | |
|-------------------|---|---|
| Aeronave | Modelo: E33A Matrícula: PT-DDB Fabricante: Beech Aircraft | Operador: Particular |
| Ocorrência | Data/hora: 09OUT2017 - 15:25 (UTC) Local: Área urbana próxima a SBSR Lat. 20°48'58"S Long. 049°24'17"W Município - UF: São José do Rio Preto - SP | Tipo(s): [FUEL] Combustível [LOC- I] Perda de controle em voo Subtipo(s): Pane Seca |

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Tangará da Serra (SWTS), MT, com destino ao Aeródromo de São José do Rio Preto (SBSR), SP, por volta das 12h00min (UTC), a fim de realizar um voo privado, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Na reta final para o pouso em SBSR, e já sobre a pista 07, foi realizada uma arremetida no ar, com curva à direita. Durante o procedimento, a aeronave colidiu contra o solo em uma área residencial, afastada cerca de 400 m à direita do eixo da pista.



Figura 1 - Vista geral dos destroços do PT-DDB.

A aeronave teve danos substanciais e os ocupantes sofreram lesões fatais.

1.2. Lesões às pessoas.

| Lesões | Tripulantes | Passageiros | Terceiros |
|---------|-------------|-------------|-----------|
| Fatais | 1 | 2 | - |
| Graves | - | - | - |
| Leves | - | - | - |
| Illesos | - | - | - |

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais.

1.4. Outros danos.

A aeronave caiu em área residencial, danificando uma casa.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

| Horas Voadas | |
|----------------------------------|--------------|
| Discriminação | Piloto |
| Totais | Desconhecido |
| Totais, nos últimos 30 dias | Desconhecido |
| Totais, nas últimas 24 horas | Desconhecido |
| Neste tipo de aeronave | Desconhecido |
| Neste tipo, nos últimos 30 dias | Desconhecido |
| Neste tipo, nas últimas 24 horas | Desconhecido |

Obs.: a Comissão de Investigação não teve acesso à Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

Na CIV Digital do piloto estavam registradas 28 horas e 53 minutos de voo, sendo 17 horas e 11 minutos na classe de Avião Monomotor Terrestre (MNTE).

Não foi possível determinar a experiência de voo do tripulante, uma vez que não foram encontrados dados suficientes para a análise dessa informação.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR), no Aeroclube de Marília, SP, em 1977.

1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações MNTE, Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

A despeito do fato de o piloto estar com a habilitação MNTE válida, conforme dados verificados no Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), não foi possível constatar se ele realizou voos, na classe da aeronave envolvida no acidente, nos últimos 90 dias que antecederam à ocorrência, conforme previa a seção 61.21 do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 61, que tratava das Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos a seguir:

(a) Ressalvados os prazos estabelecidos na seção 61.19 deste Regulamento, um piloto somente pode atuar como piloto em comando de uma aeronave se dentro dos 90 (noventa) dias precedentes ele tiver realizado:

(1) para operações em voo diurno:

[...]

(ii) no caso das demais aeronaves, no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período diurno ou noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria e classe/tipo;

O último dado registrado no sistema CIV Digital de um voo em que o piloto operava os comandos de aeronave da mesma classe ocorreu em 13MAR2016.

Apesar de ser reportado por terceiros que o piloto voava, regularmente, o modelo da aeronave acidentada, não foram encontrados registros que comprovassem essa experiência.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, modelo E-33A, de número de série (SN) CE-189, monomotor convencional, monoplane, asa baixa, foi fabricada pela *Beech Aircraft*, em 1960, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

De acordo com os dados analisados, ela estava dentro dos limites de peso e balanceamento estipulados pelo fabricante.

Nas cadernetas de célula, motor e hélice, constavam apenas os dados até a última Inspeção Anual de Manutenção (IAM), feita em 21OUT2016, de maneira que as escriturações não foram consideradas atualizadas, uma vez que o avião efetuou voos que não foram registrados.

A última inspeção da aeronave, do tipo IAM, foi realizada em 21OUT2016 pela organização de manutenção MANAV Manutenção de Aeronaves LTDA., em Penápolis, SP.

Não havia informação disponível quanto à outra inspeção mais abrangente da aeronave ou revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

Os Informes Meteorológicos Aeronáuticos Regulares (METAR) de SBSR indicavam vento com velocidade entre 09 e 10 kt, com direção de 030°, base das nuvens acima de 5.000 ft e visibilidade horizontal acima de 10 km:

METAR SBSR 091500Z 03010KT CAVOK 34/10 Q1015=

METAR SBSR 091600Z 03009KT CAVOK 36/10 Q1014=

Com base nesses dados, verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O impacto ocorreu a, aproximadamente, 400 m à direita do eixo da pista de SBSR, em atitude "picada" (cerca de 80°), em meio a uma área residencial.



Figura 2 - Croqui do acidente. Fonte: adaptado *Google Maps*.

A distribuição dos destroços foi do tipo concentrada.

O trem de pouso, do tipo retrátil, encontrava-se baixado e os flapes recolhidos.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Nada a relatar.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não houve evidência de que questões de ordem psicológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.

Não houve sobreviventes.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Durante a ação inicial, a equipe de investigação constatou que havia pouco combustível espalhado pelo local da ocorrência e apenas 20 litros (5,28 US Gal), foi recolhida dos tanques.

A equipe de investigação realizou a desconexão da mangueira de alimentação de combustível (Figura 3A) e da tampa da válvula distribuidora de combustível (Figura 3B).

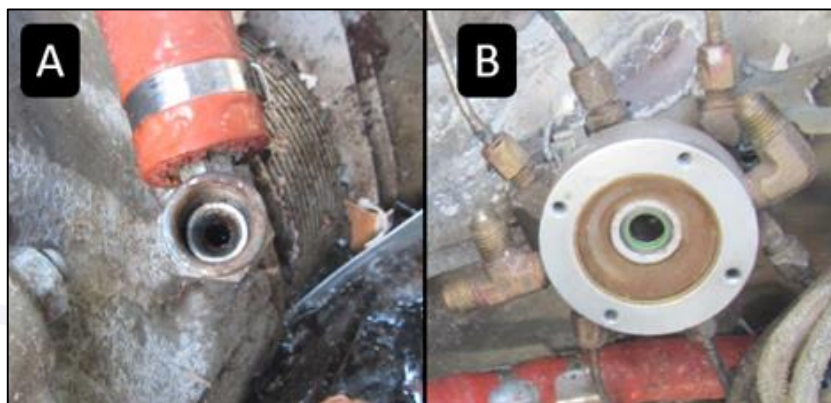


Figura 3 - (A) - Mangueira de alimentação da distribuidora sem combustível; e (B) - Distribuidora de combustível com a tampa removida e totalmente seca.

Essa pesquisa teve a finalidade de verificar se havia combustível nesses componentes. Nas análises realizadas, foi possível constatar que não havia fluxo de combustível para o motor no momento do impacto.

Além desse fato, foi observado, no sítio dos destroços, que o *nipple* da conexão de entrada de combustível para a distribuidora possuía uma derivação, que permitia que duas mangueiras fossem conectadas naquele ponto (Figura 4).



Figura 4 - Distribuidora com *nipple* de derivação na entrada de combustível.

Conforme levantado pela comissão de investigação, essa conexão não fazia parte do grupo motopropulsor, uma vez que apenas uma tubulação deveria levar o combustível proveniente do sistema de combustível para a distribuidora. Constatou-se, então, que a segunda linha conectada ao *nipple* era proveniente de um reservatório, que estava instalado por trás do painel de instrumentos.

Esse reservatório não fazia parte do projeto original da aeronave, nem mesmo era um item aeronáutico, pois tratava-se de um tanque de combustível para “partida a frio”, utilizado no mercado automotivo para a injeção de gasolina, durante a partida de motores movidos a etanol (Figura 5).



Figura 5 - Reservatório do sistema de "partida a frio".

A amostra de combustível coletada nos destroços do PT-DDB foi submetida a ensaios físico-químicos no Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes da Subdivisão de Engenharia do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA). Os resultados obtidos indicaram que a Gasolina de Aviação (AvGas) estava de acordo com a especificação estabelecida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e não apresentava indícios de contaminação.

O motor que equipava o PT-DDB, um Continental IO-520-BB, SN 578195, foi submetido à análise pela Divisão de Propulsão Aeronáutica do IAE do DCTA.

Inicialmente, constatou-se que o motor não teve danos severos decorrentes da queda da aeronave.

No sistema de lubrificação do motor não foi observada qualquer anomalia que pudesse comprometer o seu funcionamento.

No sistema de alimentação de combustível foram observados todos os bicos injetores, bem como a válvula dosadora de combustível. Eles estavam aparentemente normais, não sendo encontrado algo que pudesse obstruir a passagem de combustível para alimentar os cilindros. O distribuidor de combustível estava com o filtro limpo. No entanto, após a remoção do filtro, foi observada oxidação no corpo do distribuidor (Figura 6).



Figura 6 - Corrosão observada na válvula distribuidora.

Essa oxidação pode ser indício de utilização de combustível diferente da AvGas, como, por exemplo, o etanol.

Na análise do conjunto de cilindros do motor, foi observado que o depósito sobre a cabeça dos pistões e no interior da câmara de combustão estava delgado para um motor que utilizava gasolina de aviação. No entanto, não foram encontradas discrepâncias que pudessem contribuir para o seu mau funcionamento.

A hélice apresentava evidência de que o motor não desenvolvia potência elevada no instante do impacto.

O *Type Certificate Data Sheet* (TCDS), 3A15 emitido pela *Federal Aviation Administration* (FAA), referente à aeronave E33A Bonanza, especificava que o combustível a ser utilizado para aquela aeronave era AvGas. Além disso, o TCDS E5CE, emitido pela *Teledyne Continental Motors*, empresa fabricante do motor da aeronave, especificava que o combustível aprovado era AvGas 100/100LL.

Não foi encontrada publicação técnica que orientasse o uso de outro tipo de combustível para a aeronave ou para o motor acidentado.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

Conforme informações coletadas com a empresa que realizou o abastecimento em SWTS, a aeronave havia sido abastecida em sua máxima capacidade com AvGas.

O *Pilot's Operating Handbook* (POH) informava na página 5-22, Seção V - *Performance* que, considerando-se uma atmosfera padrão (ISA) para um voo realizado no FL095, com um regime de 65% *Maximum Continuous Power* (MCP) e peso de 3.100 lb, a aeronave voaria com velocidade de cruzeiro de 164 KT e consumo de 13.2 US Gal/Hour (GPH).

Durante a ação inicial, foi identificada, no sítio de destroços, uma lista de verificações traduzida, de origem desconhecida. Essa lista chamou a atenção da comissão de investigação, pois, além de trazer diversos erros, estava previsto, no cheque "nivelar voo", o item 03 - Mistura - 16 Galões (Figura 7).

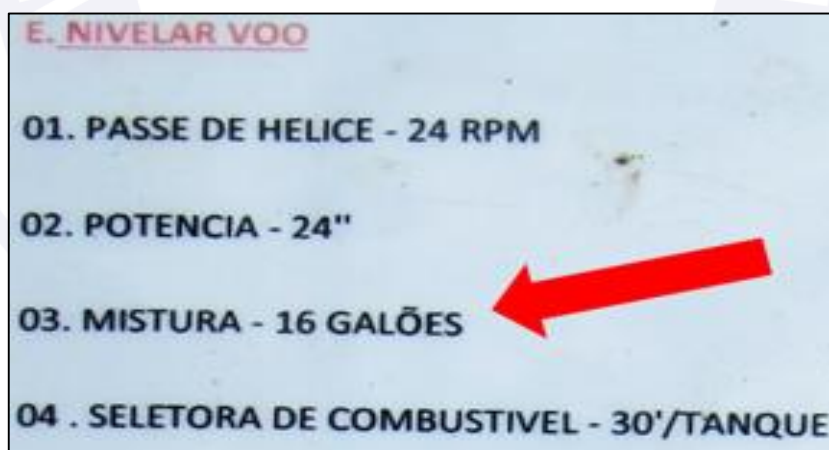


Figura 7 - Checklist encontrado no sítio de destroços. Destaque para o ajuste do manete de combustível para o fluxo de 16 GPH.

A distância entre SWTS e SBSR era de 590 NM. Com base nos valores definidos em manual, o voo duraria 3 horas e 40 minutos, com velocidade de cruzeiro de 160 KT e consumo de 13.2 GPH; de forma que, ao chegar em SBSR, deveriam restar 25 US Gal de combustível.

Para esse mesmo trecho, alterando-se o consumo para 16 GPH, consoante o *checklist* da Figura 7, a aeronave chegaria no destino com 15 US Gal de combustível remanescentes.

Conforme o POH, Seção VII - *Systems Description*, Página 7-24, constava a informação de que a decolagem era proibida caso os indicadores de quantidade de combustível não estivessem acima da faixa amarela, isto é, com mais de 13 US Gal em cada tanque, ou seja, um total mínimo de 26 US Gal, conforme Figura 8.

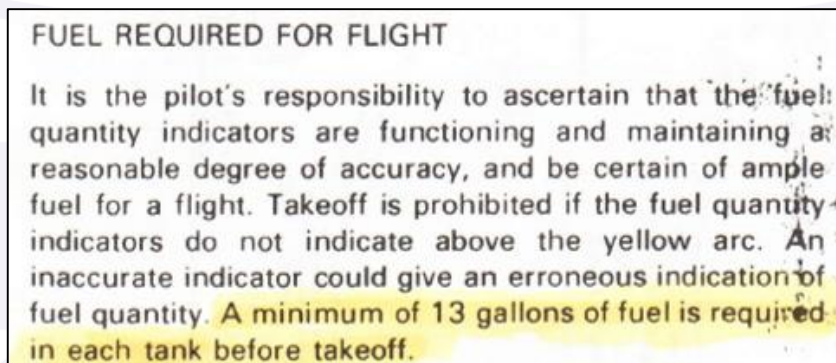


Figura 8 - Extrato do POH, combustível requerido para o voo.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado cuja finalidade era transportar pessoal de Tangará da Serra, MT, para São José do Rio Preto, SP.

A investigação do motor, levada a termo pela Divisão de Propulsão Aeronáutica do IAE, indicou que o mesmo não desenvolvia potência elevada no momento do impacto.

Não foram encontrados problemas mecânicos no motor que pudessem ter causado a perda de potência observada. No entanto, uma vez que a AvGas não causaria a corrosão observada na distribuidora e que esse componente não ficou exposto à ação de água após o acidente, formulou-se a hipótese de que o motor da aeronave poderia ter sido adaptado para operar com outro combustível, diferente da AvGas.

Desta forma, considerou-se que, possivelmente, o motor da aeronave poderia ter sido modificado para operar com etanol; transformação, esta, que explicaria a corrosão detectada no corpo da distribuidora, bem como a necessidade do reservatório de "partida a frio", que foi encontrado no local do acidente.

Além da presença da oxidação, o incremento do consumo de combustível resultante do processo de conversão do motor para o uso do etanol também é um fator a ser considerado, visto que o motor movido a etanol demandaria um acréscimo na vazão dos bicos injetores.

É possível que o consumo de 16 GPH, conforme descrito no *checklist* encontrado no sítio de destroços, tenha sido definido para ajustar tal modificação.

Apesar de ser reportado por terceiros que o piloto voava regularmente o modelo de aeronave acidentada, não foram encontrados registros que comprovassem essa experiência, sendo possível que ele não tivesse plena consciência de determinadas

limitações, como, por exemplo, a restrição mínima de 13 US Gal em cada tanque, registrada na Seção VII - *Systems Description*, Página 7-24, do POH da aeronave, que restringia a decolagem da aeronave, ou no caso em tela, a arremetida no ar.

A hipótese da modificação para operação com etanol, embora não comprovada, explicaria a corrosão observada na válvula distribuidora e o aumento do consumo de combustível em rota. Ainda que, naquele voo, se estivesse utilizando AvGas, o ajuste de 16 GPH diminuiria, significativamente, a autonomia da aeronave.

Dessa maneira, tendo em vista as alterações no projeto original, a aeronave não estava aeronavegável, em que pese ela estar com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido.

As evidências que indicam que a aeronave se encontrava em situação crítica de abastecimento, com quantidade de combustível nos tanques abaixo da mínima, são suportadas pelo fato de que a válvula distribuidora e a linha de alimentação estavam sem combustível.

Dessa forma, chegou-se à hipótese de que a arremetida foi realizada com baixo nível de combustível e, durante esse período de alta demanda, houve falha na alimentação, possivelmente por exaustão, o que levou à perda de potência do motor.

Não foi possível determinar o que teria motivado a arremetida, uma vez que as condições meteorológicas e do aeródromo não apresentavam impedimento para o pouso. No entanto, dadas as características do impacto, concluiu-se que houve um mau gerenciamento da falha do motor e a consequente perda de controle da aeronave.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) não foi possível verificar a experiência do piloto;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido, porém não estava aeronavegável;
- e) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) foram coletados 20 litros (5,28 US Gal) de AvGas no local do acidente;
- h) o combustível estava de acordo com a especificação estabelecida pela ANP e não apresentava indícios de contaminação;
- i) houve alteração no projeto original da aeronave com a instalação de um sistema de “partida a frio”;
- j) havia corrosão na parte interna da válvula distribuidora;
- k) não havia combustível na distribuidora do motor;
- l) não foram encontrados indícios de falha mecânica no motor;
- m) o motor não desenvolvia potência no momento do acidente;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) os ocupantes sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - indeterminado.**

As características observadas no sítio de destroços evidenciaram uma possível perda de controle em voo, o que pode ter ocorrido em função de uma inadequada aplicação de comandos.

- **Manutenção da aeronave - indeterminado.**

A instalação do reservatório de “partida a frio”, bem como as conexões instaladas na distribuidora, modificações que não estavam previstas no manual da aeronave, evidenciaram que aquele motor foi alterado em desacordo com as normas vigentes.

- **Pouca experiência do piloto - indeterminado.**

Apesar de ser reportado por terceiros que o piloto voava regularmente o modelo de aeronave acidentada, não foram encontrados registros que comprovassem essa experiência, de modo que ele poderia não ter conhecimento de limitações, tais como a quantidade mínima de combustível nos tanques.

- **Planejamento do voo - contribuiu.**

O cálculo incorreto de consumo da aeronave resultou em uma aproximação para pouso com uma quantidade de combustível abaixo da mínima estabelecida pelo fabricante da aeronave.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendação de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 09 de fevereiro de 2022.