

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-121/CENIPA/2016

| | |
|--------------------|------------------|
| OCORRÊNCIA: | ACIDENTE |
| AERONAVE: | PR-JVF |
| MODELO: | C-525A |
| DATA: | 17SET2016 |



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.

Conseqüentemente, 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 PR-JVF, modelo 525A, ocorrido em 17SET2016, classificado como “pouso antes da pista”.

Durante o procedimento de pouso no aeródromo de Maráú, BA (SIRI), a aeronave tocou o solo antes do início da cabeceira da pista 11. Na corrida após o pouso, a aeronave perdeu a reta para a direita, parando fora dos limites laterais da pista.

A aeronave teve danos substanciais.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



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..... | 6 |
| 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes..... | 6 |
| 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..... | 7 |
| 1.7. Informações meteorológicas..... | 7 |
| 1.8. Auxílios à navegação..... | 7 |
| 1.9. Comunicações..... | 7 |
| 1.10. Informações acerca do aeródromo..... | 7 |
| 1.11. Gravadores de voo..... | 7 |
| 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..... | 9 |
| 1.18. Informações operacionais..... | 9 |
| 1.19. Informações adicionais..... | 10 |
| 1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação..... | 10 |
| 2. ANÁLISE..... | 10 |
| 3. CONCLUSÕES..... | 11 |
| 3.1. Fatos..... | 11 |
| 3.2. Fatores contribuintes..... | 12 |
| 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA | 12 |
| 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS..... | 13 |

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

| | |
|--------|--|
| AL | Estado de Alagoas |
| ANAC | Agência Nacional de Aviação Civil |
| BA | Estado da Bahia |
| CA | Certificado de Aeronavegabilidade |
| CENIPA | Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| CM | Certificado de Matrícula |
| CMA | Certificado Médico Aeronáutico |
| IAM | Inspeção Anual de Manutenção |
| IFRA | Habilitação de Voo por Instrumentos |
| Lat | Latitude |
| Long | Longitude |
| Ltda. | Limitada |
| MG | Estado de Minas Gerais |
| NCSA | Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica |
| PLA | Piloto de Linha Aérea - Avião |
| PPR | Piloto Privado - Avião |
| SDI | <i>Special Detailed Inspection</i> - Inspeção Especial Detalhada |
| SIPAER | Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| SIRI | Indicativo de Localidade - Aeródromo de Maraú, BA |
| SSXH | Indicativo de Localidade - Aeródromo de Brumado, BA |
| TPP | Serviços Aéreos Privados |
| UF | Unidade da Federação |
| UTC | <i>Universal Time Coordinated</i> - Hora Coordenada Universal |
| VFR | <i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual |

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

| | | |
|-------------------|---|---|
| Aeronave | Modelo: 525A Matrícula: PR-JVF Fabricante: Cessna Aircraft | Operador: J. R. Comércio e Exportação de Café Ltda. |
| Ocorrência | Data/hora: 17SET2016 - 11:45 (UTC) Local: Aeródromo Barra Grande (SIRI) Lat. 13°54'22"S Long. 038°56'26"W Município - UF: Maraú - BA | Tipo(s): Pouso antes da pista Subtipo(s): |

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Brumado, BA (SSXH), com destino ao Aeródromo Barra Grande (SIRI), situado no município de Maraú, BA, por volta das 08h15min (local), a fim de transportar pessoal, com um piloto e quatro passageiros a bordo.

Após aproximadamente 30 minutos de voo, a aeronave iniciou a aproximação para a cabeceira 11 de SIRI.

A aeronave tocou o solo com os trens de pouso principais antes do início da pista e, na corrida após o pouso, o avião perdeu a reta para a direita, saindo da pista. Nessa saída, ocorreu a ruptura do trem de pouso auxiliar, tendo o avião parado fora da pista, com a ponta da asa esquerda sobre a lateral direita da pista.

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

1.2. Lesões às pessoas.

| Lesões | Tripulantes | Passageiros | Terceiros |
|--------|-------------|-------------|-----------|
| Fatais | - | - | - |
| Graves | - | - | - |
| Leves | - | - | - |
| Ilesos | 1 | 4 | - |

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no trem de pouso auxiliar, na fuselagem inferior e no pneu do trem de pouso principal direito. Além disso, ocorreram danos leves nas asas, flapes e ailerons.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

| Horas Voadas | |
|----------------------------------|----------|
| Discriminação | Piloto |
| Totais | 9.100:00 |
| Totais, nos últimos 30 dias | 05:00 |
| Totais, nas últimas 24 horas | 00: 30 |
| Neste tipo de aeronave | 130:00 |
| Neste tipo, nos últimos 30 dias | 05:00 |
| Neste tipo, nas últimas 24 horas | 00: 30 |

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio de entrevista com o piloto.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Alagoas, AL, em 1991.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo C-525 e de voo por instrumentos (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado para realizar o voo e possuía uma experiência acumulada de aproximadamente 130 horas de voo no modelo de aeronave envolvida na ocorrência.

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, de número de série 525A-0376, foi fabricada pela *Cessna Aircraft* em 2007, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

Os Certificados de Matrícula (CM) e de Aeronavegabilidade (CA) estavam válidos.

As cadernetas de célula e de motores estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, tipo Inspeção Especial Detalhada (SDI, do Inglês *Special Detailed Inspection*), foi realizada em 25MAIO2016, pela ALGAR AVIATION TAXI AÉREA S/A, em Belo Horizonte, MG, estando com 24 horas e 20 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo IAM, foi realizada em 27NOV2015, pela ALGAR AVIATION TAXI AÉREA S/A, em Belo Horizonte, MG, estando com 84 horas e 55 minutos voados após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições meteorológicas em SIRI 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.

O aeródromo era privado e operava sob regras de voo visual (VFR), em período diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 11/29, dimensões de 1.000m x 18m, com elevação de 1.673 pés.

A pista era plana, de concreto e estava seca, sendo compatível com a operação da aeronave envolvida na ocorrência. Havia uma biruta aeronáutica que indicava a direção e a intensidade do vento predominante no aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A aeronave realizou o toque no solo com os trens de pouso principais a aproximadamente cinco metros antes do limite da cabeceira 11 de SIRI. O local era de terra, irregular e possuía vegetação rasteira (grama).



Figura 1 - Marcas do toque do trem de pouso principal direito antes do início da pista.

Depois do toque no solo, os trens de pouso principais impactaram com uma elevação (início do concreto), fato que provocou o estouro do pneu do trem de pouso principal direito.



Figura 2 - Ponto de impacto do trem de pouso contra o concreto do início da pista.

Na corrida após o pouso, a aeronave perdeu a reta para a direita, saindo da pista. Ao sair da pista e ingressar em terreno irregular, ocorreu a ruptura do trem de pouso auxiliar (bequilha).



Figura 3 - Posição final da aeronave após o evento.

A aeronave parou fora da pista, junto à lateral direita.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não pesquisados.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

No dia da ocorrência, a aeronave foi preparada para um voo entre SSXH e SIRI. O voo teria uma duração estimada de 30 minutos.

Segundo relato do próprio piloto, este conhecia as condições operacionais de SIRI, uma vez que já havia operado naquele aeródromo, porém seria a sua primeira operação utilizando uma aeronave com motores a reação.

Antes de decolar, o comandante calculou o comprimento de pista necessário para realizar o pouso com segurança.

Após verificar o peso total da aeronave, estimar o vento e a temperatura predominantes no aeródromo, o tripulante identificou que, de acordo com o gráfico de desempenho da aeronave, seriam necessários 835 metros para a condição de pista seca.

A decolagem de SSXH, o voo em rota e a descida para SIRI ocorreram normalmente.

Quando a aeronave estava perto do destino, o piloto visualizou a biruta aeronáutica, observou que a pista estava seca e decidiu realizar o pouso na cabeceira 11.

Segundo o piloto, a aeronave foi preparada para o pouso normalmente e a aproximação para a cabeceira 11 foi realizada com a velocidade prevista no manual.

O tripulante executou uma aproximação para que o toque no solo fosse realizado nos primeiros metros da pista (pouso curto).

As marcas no solo indicaram que o pouso foi realizado antes do início da pista, com os trens principais tocando o terreno irregular.

Na sequência, o avião atingiu o início do concreto, momento no qual ocorreu o estouro do pneu do trem de pouso principal direito e a aeronave começou a perder a reta para a direita.

Sem controle direcional, o tripulante não conseguiu evitar que a aeronave saísse da pista.

Ao sair da pista, o avião ingressou em terreno acidentado, ocasionando a ruptura do trem de pouso auxiliar.

A parada total da aeronave ocorreu cerca de 360 metros depois do toque inicial no solo, defasada 20° para a direita da trajetória ideal de pouso.



Figura 4 - Trajetória da aeronave depois do pouso até a parada total.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

Não foram identificados problemas mecânicos na aeronave que pudessem ter contribuído para a ocorrência.

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 visual de transporte de passageiros de SSXH para SIRI.

A meteorologia era favorável à operação visual.

Os cálculos feitos pelo piloto, a partir do gráfico de desempenho da aeronave, indicavam que seriam necessários 835 metros de pista para o pouso, considerando as condições (peso da aeronave, pista seca, vento e temperatura) presentes.

Como a pista de SIRI encontrava-se com 1.000 metros de comprimento disponíveis para pousos e decolagens, não havia restrições para a operação.

Por outro lado, o piloto nunca havia operado naquele aeródromo com uma aeronave equipada com motores a reação, na qual contava com 130 horas de experiência.

Como a diferença entre o comprimento de pista existente e o comprimento de pista necessário era de pouco mais de 160 metros, o piloto decidiu realizar a aproximação buscando o toque no início da pista. Ele optou, portanto, pela realização de uma rampa de aproximação mais baixa do que a prevista.

O toque do trem de pouso principal antes do início da pista indica que o piloto não foi capaz de manter uma rampa que o levasse ao ponto escolhido para o pouso.

Diante das informações de que as condições de operação eram normais, foi possível identificar uma percepção imprecisa, por parte do piloto, da real trajetória percorrida pela aeronave em comparação com a rampa planejada, induzindo à aplicação inadequada dos comandos de voo.

Além disso, a falta de uma tentativa de arremetida no ar indicou que o piloto não foi capaz de identificar previamente as inadequações dos parâmetros da rampa de aproximação adotada. Tal fato indicou um baixo nível de consciência situacional apresentado pelo piloto durante a execução desse procedimento, o que favoreceu sua decisão errônea de concluir o pouso, tocando a aeronave antes dos limites da pista.

Outro ponto a se considerar é que a operação em aeronaves equipadas com motores à reação difere daquelas com motor convencional no tocante, entre outros aspectos, ao tempo de resposta dos motores quando das variações de potência pelo piloto.

Assim, é possível que a falta de experiência na operação daquele tipo de aeronave também tenha prejudicado o piloto na manutenção da rampa, a qual, por estar mais baixa que a usual, oferecia pouca margem para correções.

A partir do toque em terreno irregular, antes do início da pista, e do subsequente impacto do trem de pouso principal direito contra o início do concreto da pista, deu-se o estouro do pneu, afetando o controle direcional da aeronave que acabou saindo lateralmente da pista, com a consequente quebra do trem auxiliar.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo C-525 e de voo por instrumentos (IFRA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) o piloto não possuía experiência prévia de operação com o 525 neste aeródromo;
- e) a aeronave estava com os Certificados de Matrícula (CM) e de Aeronavegabilidade (CA) válidos;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) a escrituração das cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;

- h) a aeronave pousou antes dos limites iniciais da cabeceira 11 em SIRI;
- i) o pneu do trem de pouso principal direito estourou com o impacto contra o concreto da pista;
- j) a aeronave saiu da pista para a direita;
- k) o trem de pouso auxiliar rompeu-se depois da saída da pista;
- l) a aeronave teve danos substanciais; e
- m) todos os ocupantes saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- Aplicação dos comandos - contribuiu.

O piloto não atuou adequadamente nos comandos de voo da aeronave, a ponto de corrigir a rampa estabelecida na aproximação final e de evitar o toque no solo antes do início da pista.

- Instrução - indeterminado.

É possível que uma insuficiência de treinamentos de aproximação e pouso, com aeronaves a reação, para pistas de dimensões similares as de SIRI tenha contribuído para a ocorrência do acidente.

- Julgamento de Pilotagem - contribuiu.

O tripulante não avaliou corretamente o ponto de toque no solo durante a aproximação final, ocasionando o pouso antes do limite da pista.

- Percepção - contribuiu.

Ao optar pela realização de um pouso curto, a rampa baixa percorrida pela aeronave indicou que houve, por parte do piloto, uma percepção imprecisa da trajetória em curso, o que contribuiu para uma inadequada aplicação dos comandos de voo. Ainda, a falta de tentativa de arremetida indicou um baixo nível de consciência situacional quanto às condições desfavoráveis para o pouso durante os procedimentos de aproximação.

- Planejamento de voo - indeterminado.

É possível que, durante a preparação para o voo, não tenha sido considerado o fato do piloto nunca ter pousado em SIRI com uma aeronave equipada com motores a reação.

- Processo decisório - contribuiu.

A tentativa de realização de um pouso curto teve por base uma avaliação inadequada dos parâmetros para rampa de aproximação e ponto de toque no solo, contribuindo para o pouso antes do limite da pista.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Medidas de caráter preventivo ou corretivo emitidas pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.

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”.

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

A-121/CENIPA/2016 - 01**Emitida em: 27/10/2017**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, buscando alertar os pilotos de aeronaves equipadas com motores à reação sobre a necessidade de se consideradas as características de funcionamento e de resposta desses motores por ocasião do planejamento e execução das aproximações para pouso.

A-121/CENIPA/2016 - 02**Emitida em: 27/10/2017**

Realizar um estudo acerca da possibilidade de se implantar nas Fichas de Avaliação de Pilotos, sobretudo aqueles que estão em transição de aeronave equipada com motor(es) a hélice para aeronave equipada com motor(es) a reação, a avaliação da proficiência em pousos cuja distância mínima requerida seja próxima ao comprimento total da pista.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 27 de outubro de 2017.