

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-174/CENIPA/2018

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PP-OEG
MODELO:	C525
DATA:	26NOV2018



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 PP-OEG, modelo C525, ocorrido em 26NOV2018, classificado como “[CTOL] Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso”.

Durante a aproximação para pouso, na reta final, a aeronave colidiu contra um obstáculo que estava localizado no prolongamento do eixo da pista.

A aeronave ficou destruída.

O piloto e os três passageiros sofreram lesões fatais.

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



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.	7
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.	10
1.13.1. Aspectos médicos.....	10
1.13.2. Informações ergonômicas.....	11
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	11
1.14. Informações acerca de fogo.....	11
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.	11
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	11
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.	12
1.18. Informações operacionais.	12
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	17
2. ANÁLISE.....	17
3. CONCLUSÕES.....	18
3.1. Fatos.	18
3.2. Fatores contribuintes.....	18
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	19
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	19

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OPEA	Objeto Projetado no Espaço Aéreo
PBZPA	Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PIC	<i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PSO-BR	Plano de Segurança Operacional para a Aviação Civil Brasileira
PSSO	Plano de Supervisão da Segurança Operacional
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SBBH	Designativo de localidade - Aeródromo Pampulha - Carlos Drummond de Andrade, Belo Horizonte, MG
SERIPA III	Terceiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional / <i>Safety Management System</i> (SMS)
SIC	<i>Second in Command</i> - Segundo em Comando
SNJI	Designativo de localidade - Aeródromo Fazenda Fortaleza de Santa Terezinha, Jequitaiá, MG
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: C525 Matrícula: PP-OEG Fabricante: Cessna Aircraft	Operador: ARG LTDA.
Ocorrência	Data/hora: 26NOV2018 - 08:30 (UTC) Local: Fazenda Fortaleza de Santa Terezinha (SNJI) Lat. 17°11'09"S Long. 044°38'47"W Município - UF: Jequiá - MG	Tipo(s): [CTOL] Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso Subtipo(s): Nil

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo da Pampulha - Carlos Drummond de Andrade (SBBH), Belo Horizonte, MG, com destino ao Aeródromo Fazenda Fortaleza de Santa Terezinha (SNJI), Jequiá, MG, por volta das 07h40min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um Piloto em Comando (PIC) e três passageiros a bordo.

Na reta final para pouso da pista 20 de SNJI, a aeronave colidiu contra uma estrutura metálica e, em seguida, contra o solo a poucos metros da cabeceira da pista.

Houve uma tentativa de arremetida, seguida da perda de controle da aeronave, a qual iniciou curva à esquerda, em trajetória descendente até colidir contra o terreno.

A aeronave ficou destruída.

O tripulante e os três passageiros sofreram lesões fatais.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	3	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave ficou destruída.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.**1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.**

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	11.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	40:54
Totais, nas últimas 24 horas	01:42
Neste tipo de aeronave	522:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	15:24
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:42

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Lafaiete, MG, em 1991.

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

O PIC possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo C525 (que incluía o modelo 525) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O PIC estava qualificado, possuía experiência na aeronave, no tipo de voo e já havia operado na localidade diversas vezes.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 525-0849, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 2014, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 04OUT2018 pela organização de manutenção da TAM, estando com 19 horas e 45 minutos voados após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições meteorológicas 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 02/20, dimensões de 1.080 x 18 m, com elevação de 1.640 ft.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A aeronave colidiu contra um pivô de irrigação (estrutura metálica de 440 m de comprimento, que gira em torno de um ponto no centro da área cultivada), seccionando os cabos de aço que davam sustentação ao último “braço” do referido equipamento, o qual ficou caído na plantação após o impacto (Figuras 1 e 2).



Figura 1 - Vista do último "braço" do pivô, caído sobre a plantação.

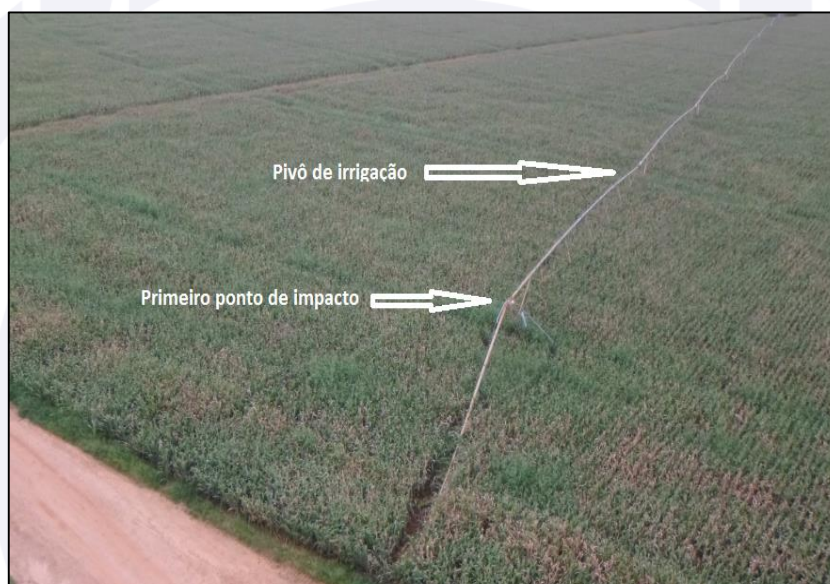


Figura 2 - Vista aérea do pivô de irrigação e do primeiro ponto de impacto.

Uma estaca de madeira da cerca que delimitava o aeródromo com, aproximadamente, 1,5 m de altura, localizada a 100 m da cabeceira da pista, também foi atingida, na sua parte superior.

A roda do trem de nariz foi encontrada a 190 m do ponto do primeiro impacto da aeronave contra o solo.

O segundo e definitivo impacto da aeronave contra o terreno ocorreu a 500 m de distância do primeiro.

Os destroços ficaram distribuídos linearmente ao longo de 75 m, ficando o seu núcleo a cerca de 600 m de distância do local do primeiro choque contra o solo (Figura 3).

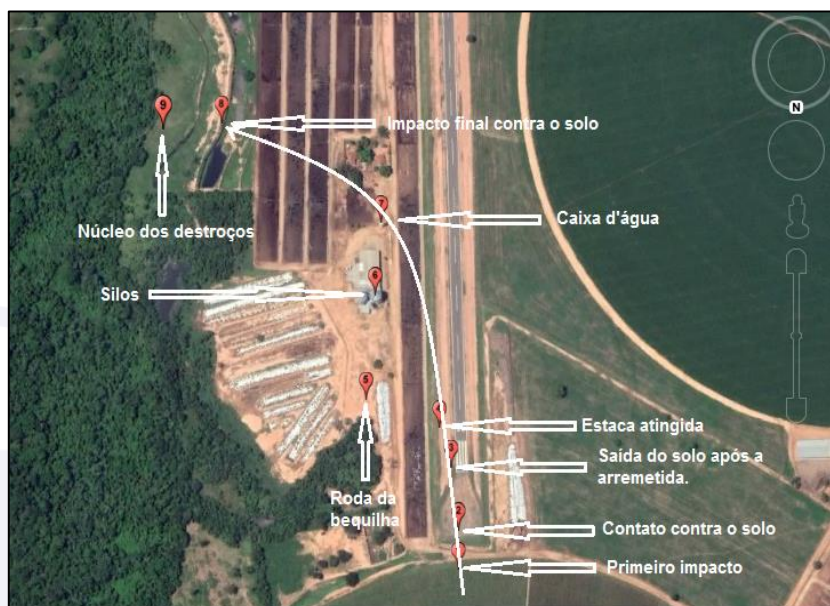


Figura 3 - Croqui da trajetória da aeronave, a partir do primeiro impacto até o choque final contra o solo. Fonte: adaptado *Google Earth*

O primeiro contato contra o solo deu-se a 67 m antes da cabeceira 20. Essa condição ficou evidenciada por marcas produzidas no pavimento, indicativas de arrastamento de aspecto metálico e, na sequência, por marcas de pneus, produzidas pelas rodas da aeronave, tanto na parte pavimentada quanto na parte não pavimentada na lateral da pista. Essas evidências podem ser identificadas na imagem constantes da Figura 4.



Figura 4 - Vista do local do primeiro impacto contra o solo.

Após a arremetida, a aeronave voou cerca de 500 m até chocar-se, novamente, contra o solo, separando-se em muitas partes, em disposição predominantemente linear, como se pode observar na imagem da Figura 5.



Figura 5 - Vista aérea dos destroços, no local onde ocorreu a colisão final contra o solo.

Uma parte da asa esquerda (a extremidade) foi encontrada a 74 m de distância do núcleo dos destroços; o estabilizador horizontal a 34 m; e o motor 1 (esquerdo) ficou a 23 m do referido núcleo.

Em ambos os motores foram identificadas marcas de atrito (roçamento) das *blades* contra as paredes internas da entrada de ar, e essas *blades* apresentavam deformações predominantemente uniformes, indicando que os dois motores estavam desenvolvendo potência quando colidiram, como se pode ver na Figura 6.

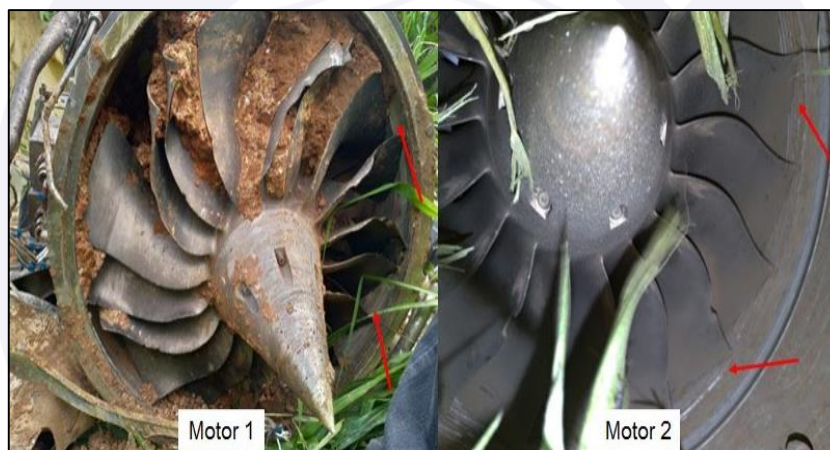


Figura 6 - Vista da entrada de ar dos motores, com indicação das áreas de atrito das *blades* nas paredes do compressor.

Não foram encontradas evidências de falha de motor ou perda de potência em voo. Após o impacto final contra o solo, o motor 1 se desprende da aeronave e o motor 2 permaneceu preso à fuselagem.

O trem de pouso principal direito estava distendido, assim como a perna de força do trem de pouso de nariz, indicando que o trem de pouso permaneceu embaixo durante toda a cadeia de eventos.

Também, foi observado que as marcas dos toques das rodas no pavimento estavam concentradas antes da zona de toque (marca de 1.000 ft), próximas à cabeceira da pista. Algumas marcas encontravam-se na área das faixas de cabeceira (zebra).

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.

Nada a relatar.

1.14. Informações acerca de fogo.

Houve fogo, aparentemente de longa duração, no núcleo dos destroços que atingiram muitas partes da aeronave, sobretudo a cabine de voo, a asa direita e a cabine de passageiros, como se pode observar na imagem constante da Figura 7.



Figura 7 - Vista dos destroços, evidenciando as áreas mais atingidas pelo fogo.

Também, foram identificados sinais de fogo em outras partes da aeronave, aparentemente de curta duração, cujos principais focos foram observados na asa esquerda, no estabilizador horizontal e na trajetória descrita pelos destroços da aeronave após o impacto contra o solo (Figura 8).



Figura 8 - Marcas de fogo na vegetação e em outras partes da aeronave.

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

Não houve sobreviventes.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Tratava-se de uma operação privada com uma aeronave inscrita na categoria TPP, de modo que não haviam requisitos relacionados a questões organizacionais e do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) requeridos para a operação em tela.

A finalidade do voo era transportar o proprietário da empresa e a sua esposa, de Belo Horizonte até a pista da fazenda Fortaleza de Santa Terezinha. Esse tipo de acionamento era corriqueiro para o PIC, mas, segundo os funcionários da fazenda, era sempre feito com alguma antecedência, suficiente para possibilitar a coordenação do PIC com os funcionários, avisando-os acerca de sua chegada.

Dessa vez, conforme informações obtidas na sede da fazenda, o transporte do proprietário seria feito por meio terrestre, mas houve mudança de planos em relação a esse deslocamento. O proprietário desistiu de ir de carro e acionou o PIC na véspera do dia pretendido para deslocar-se para o destino.

Os trabalhadores disseram que o PIC sempre os avisava acerca de sua chegada e os alertava sobre o posicionamento do pivô em relação à pista. Contudo, dessa vez, não foram avisados e só ficaram sabendo do voo, às 05h20min (local) - 07h20min (UTC), momentos antes da chegada da aeronave.

O PIC era experiente e habilitado para voar aquele tipo de aeronave e operava naquela pista havia algum tempo. Na ocasião da ocorrência, apenas ele pousava na localidade.

Havia outro piloto a bordo, que estava sentado na cabine de comando como passageiro, o qual havia sido contratado para a função de Segundo em Comando (SIC), mas ainda não possuía habilitação naquele modelo de aeronave. Não foram encontrados, nos seus assentamentos, registros de horas de voo no modelo.

O piloto contratado naquele ano como SIC realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube do Estado de Minas Gerais, MG, em 2009, possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com a habilitação de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válida. No entanto, ele não possuía a habilitação de aeronave tipo C525. Ele possuía 775 horas totais de voo e, como não estava habilitado, não poderia exercer função a bordo.

Ressalta-se que a aeronave era certificada para operação *single pilot*, ou seja, podia ser operada por apenas um piloto.

1.18. Informações operacionais.

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

O voo transcorreu sem anormalidades até o destino, com meteorologia favorável, contato bilateral normal com os órgãos de controle de tráfego aéreo, e sem indícios de falha da aeronave.

O aeródromo de destino estava localizado em uma fazenda de plantação de milho.

No alinhamento da final da pista 20 havia um pivô de irrigação. Na extremidade dessa estrutura existiam duas hastes metálicas, em formato de forquilha, onde ficavam fixados os cabos de aço que davam sustentação ao último “braço” do pivô (“balanço”), de 27 m de comprimento, cuja extremidade ficava a 110 m da cabeceira 20. A altura média do pivô era de 4 m; a estrutura de amarração dos cabos (forquilha) tinha altura de 3 m, perfazendo 7 m no total.

A aeronave, a 126 m da cabeceira 20, colidiu o trem de pouso principal esquerdo contra a estrutura de sustentação do último “braço” do pivô, seccionando alguns cabos de aço dessa estrutura.

Após esse impacto, chocou-se contra o solo, a 67 m antes da referida cabeceira, e retornou ao voo, percorrendo uma distância de 75 m no solo, na lateral da pista, inicialmente mantendo trajetória ascendente e retilínea na direção dos silos; e, posteriormente, entrou em curva à esquerda, após passar por trás da caixa d'água, em trajetória descendente, culminando com a colisão final contra o terreno, a uma distância de 280 m da lateral da pista.

De acordo com os relatos de funcionários da fazenda, o PIC não informou a sua previsão de chegada para que o pivô fosse posicionado fora do setor de aproximação da pista 20. Desse modo, aquela teria sido a primeira vez em que o pivô ficou naquela posição antes da chegada da aeronave.

Os funcionários informaram que a posição usual de repouso do pivô era sobre a via de acesso ao centro da plantação.

Contudo, devido a problemas com um dos motores utilizados para tracionar a referida estrutura, ela foi deixada em uma posição diferente (Figura 9), no setor de aproximação da pista 20, quase alinhada com a direção da referida pista, como se pode observar na imagem constante da Figura 10.



Figura 9 - Vista da via de acesso ao centro da plantação e do pivô de irrigação.



Figura 10 - Imagem da direção do pivô de irrigação em relação à pista 20.

Ainda, de acordo com o relato de observadores, a aeronave efetuou um tráfego normal, semelhante aos habituais, ingressou no circuito de tráfego na perna do vento da

pista 20, dando início à descida ao ingressar na perna base, e continuou descendo no enquadramento da reta final. Nesse segmento, foi observado que a aeronave desceu mais que o “normal”, passando a realizar um “voo rasante”.

Também, foi relatado que a aeronave parecia estar mais veloz, com o motor mais acelerado e produzindo mais ruído do que em outras ocasiões.

Os observadores relataram que, após o toque no solo, a aeronave manteve-se a baixa altura, passou por trás da caixa d'água, localizada a 300 m da cabeceira 20, e afastada lateralmente 82 m da pista, na altura do topo da mesma, e entrou em curva à esquerda a partir desse ponto, em trajetória descendente, até chocar-se contra o solo a 513 m da cabeceira 20.

1.19. Informações adicionais.

O Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) 91 - “Regras Gerais de Operação Para Aeronaves Civis”, e o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 61 - “Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos” estabeleciam regras específicas acerca das licenças, certificados, habilitações e autorizações, conforme requisitos transcritos abaixo:

91.5 - REQUISITOS PARA TRIPULAÇÕES

(a) Nenhuma pessoa pode operar uma aeronave civil registrada no Brasil, a menos que:

[...]

(3) a operação seja conduzida por tripulantes adequadamente qualificados para a aeronave e para a função que exercem a bordo e detentores de certificado de capacidade física válidos.

61.3 Condições relativas à utilização de licenças, certificados, habilitações e autorizações

(a) Licença/certificado e habilitações de piloto: só pode atuar como piloto em comando ou segundo piloto em comando a bordo de aeronaves civis registradas no Brasil quem seja titular e esteja portando uma licença/certificado de piloto com suas habilitações apropriadas à aeronave operada, à operação realizada e à função que desempenha a bordo.

A Portaria 957/GC3, de 09JUL2015, dispunha sobre as restrições aos Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA) que pudessem afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas. Essa norma regulava acerca de implantações próximas a aeródromos, estabelecendo restrições e limites que deveriam ser observados na elaboração desse tipo de projeto.

A supramencionada portaria também mencionava os planos de zonas de proteção com as suas respectivas superfícies limitadoras de obstáculos de aeródromos, dentre outras disposições:

PORT 957/GC3 DE 9 DE JULHO DE 2015

Capítulo II - DEFINIÇÕES E SIGLAS

[...]

FAIXA DE PISTA - área definida no aeródromo que inclui a pista de pouso e as zonas de parada, se disponíveis, destinada a proteger a aeronave durante as operações de pouso e decolagem e a reduzir o risco de danos à aeronave, em caso de saída dos limites da pista.

[...]

Capítulo III - PLANOS DE ZONA DE PROTEÇÃO

Seção I - Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo

Art 6. O PBZPA é definido em função das superfícies limitadoras de obstáculos de aeródromo.

[...]

Art 10. As superfícies de aproximação, decolagem, transição, horizontal interna e cônica têm por finalidade disciplinar a ocupação do solo de modo a garantir:

[...]

II - a regularidade das operações aéreas, por meio da manutenção dos mínimos operacionais de aeródromo dentro de valores aceitáveis.

[...]

Art 84. O objetivo da análise do efeito adverso OPEA é avaliar se um determinado objeto projetado no espaço aéreo, natural ou artificial, fixo ou móvel, de natureza permanente ou temporária, causa impacto à segurança ou à regularidade das operações aéreas.

Art 85. O efeito adverso OPEA avalia a possibilidade de interferência de um objeto:

[...]

IV - nas operações aéreas em condições normais;

[...]

VI - na segurança de voo.

[...]

Art 109. Deve ser submetido à autorização do Órgão Regional do DECEA, novo objeto, ou extensão de objeto, de qualquer natureza, temporária ou permanente, fixa ou móvel:

I - dentro dos limites laterais da superfície de aproximação quando:

a) se encontrar na primeira seção;

O pivô de irrigação (que era móvel) estava com a sua extremidade a 110 m de distância da cabeceira 20, portanto, dentro da Primeira Seção da Superfície de Aproximação da Zona de Proteção de Aeródromo, como se pode conferir nos dados da referida portaria (Figuras 11 e 12).

SUPERFÍCIES ⁽¹⁾	VISUAL				IFR NÃO PRECISÃO				IFR PRECISÃO				
									CAT I		CAT II e III		
	Código de Referência de Aeródromo												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3 e 4
APROXIMAÇÃO													
Primeira Seção													
Largura da borda interna (m)	60	80	150	150	150	150	300	300	150	150	300	300	300
Distância da cabeceira (m) ⁽²⁾	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Abertura total (%) ⁽³⁾	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Comprimento (m)	1600	2500	3000	3000	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Gradiente (%)	5	4	3,33	2,5	3,33	3,33	2	2	2,5	2,5	2	2	2

Figura 11 - Dimensões das Superfícies Limitadoras de Obstáculos.

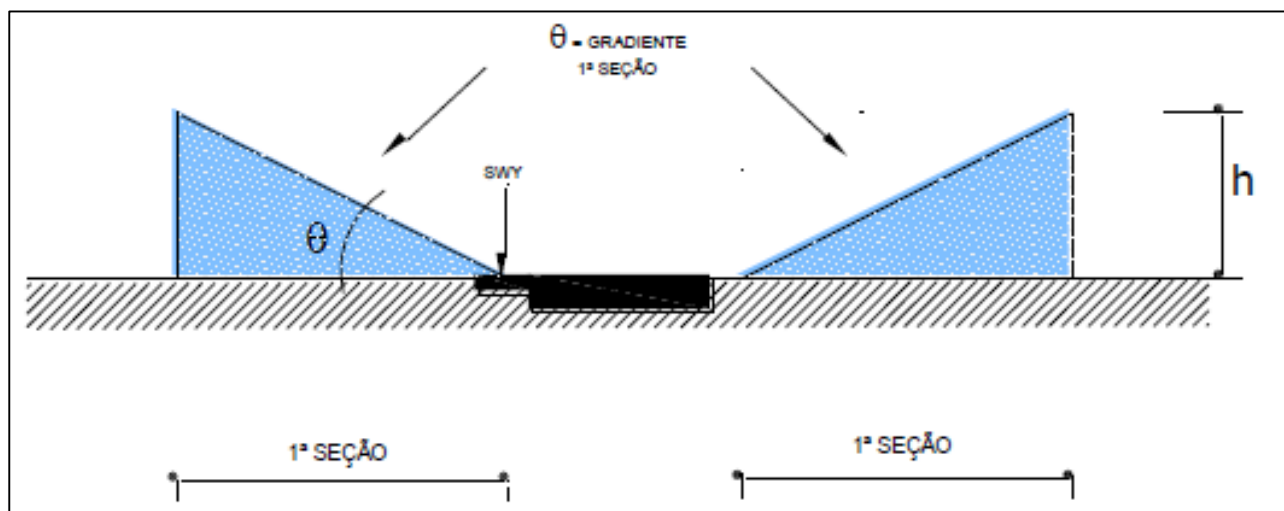


Figura 12 - Primeira Seção da Superfície de Aproximação do PBZPA.

Desse modo, observando-se os dados da pista destacados na Figura 11, ou seja, a pista (classificada como código 2 - de 800 a 1.200m), a distância de 66 m do obstáculo para o início da faixa de pista (60 m a partir da cabeceira) e o gradiente de 4%, chega-se a um valor de 2,64 m de altura da superfície de aproximação do PBZPA naquele ponto, considerando a cabeceira da pista e o obstáculo com a mesma altitude.

Assim, como o obstáculo tinha 7 m de altura, subtraindo-se 2,64 m desse valor, constata-se que, naquele local, o referido obstáculo estava ferindo o gabarito dessa superfície em 4,36 m.

A aproximação de baixo ângulo tem provocado um número significativo de acidentes. Para uma comparação, os Relatórios Finais A-121/CENIPA/2016 e A-144/CENIPA/2019 abordam acidentes com características semelhantes ao tratado neste Relatório.

Segundo o Relatório A-121/CENIPA/2016, no dia 17SET2016, uma aeronave modelo C-525A tocou o solo com os trens de pouso principais antes do início da pista. Na corrida após o pouso, o avião perdeu a reta para a direita, saindo pela sua lateral.

Ao sair da pista, ocorreu a ruptura do trem de pouso auxiliar. O avião parou fora da área pavimentada, com a ponta da asa esquerda sobre a lateral direita da pista.

Segundo o Relatório A-144/CENIPA/2019, no dia 14NOV2019, uma aeronave modelo C-550 realizou um pouso aquém da pista, provocando a ruptura dos trens de pouso principais e auxiliar. O avião deslocou-se pela pista, arrastando a fuselagem inferior e o intradorso das asas, saindo pela lateral esquerda e parando com a proa defasada, aproximadamente, 210° em relação à trajetória do pouso.

Em ambos os Relatórios existem informações para a prevenção de novas ocorrências.

O tipo de ocorrência desta investigação, classificada como Colisão com Obstáculos Durante a Decolagem e Pouso (CTOL) é uma das categorias de eventos de mais alto risco constante do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para o ano 2020-2022:

O objetivo 5 se traduz na concentração de esforços nas categorias de acidentes e incidentes que o Brasil avalia como sendo as mais preocupantes, levando em consideração todos os segmentos de nossa aviação. Convém destacar que, durante a elaboração do Plano de Segurança Operacional para a Aviação Civil Brasileira 2019-2022, o grupo de implementação do PSO-BR analisou as principais categorias de ocorrências aeronáuticas registradas com aeronaves nacionais no período compreendido entre 2008 e 2017. Destas, identificou cinco categorias de eventos de mais alto risco que serão objetos de acompanhamento e esforços dedicados, conforme relação abaixo.

- 1 - Falha de motor em voo (SCF-PP);
- 2 - Perda de Controle em Solo (LOC-G);
- 3 - Perda de Controle em Voo (LOC-I);
- 4 - Excursão de Pista (RE);
- 5 - Colisão com Obstáculos Durante a Decolagem e Pouso (CTOL).

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado, transportando três passageiros.

A Comissão de Investigação constatou que o PIC era experiente e estava acostumado a realizar aquele voo.

As evidências encontradas indicaram que o voo transcorreu sem anormalidades até o destino, incluindo a descida e o tráfego visual para a pista 20 da fazenda Fortaleza de Santa Terezinha.

No dia da ocorrência, o pivô de irrigação estava posicionado próximo à pista, com sua extremidade a 110 metros da cabeceira 20.

De acordo com as informações obtidas, essa foi uma situação inédita, haja vista que o PIC sempre fazia um contato prévio com o administrador da fazenda, no dia anterior, pedindo a confirmação da posição do pivô e seu reposicionamento, caso estivesse nas proximidades do setor de aproximação da pista.

Dessa forma, as circunstâncias apuradas sugerem que as ações de preparação para o voo não foram efetivas, visto que, de acordo com dados obtidos, os funcionários da fazenda ficaram sabendo da chegada da aeronave às 07h20min (UTC), portanto, sem tempo para que mudassem a posição do pivô.

A aeronave foi avistada no circuito de tráfego, ingressando na perna do vento da pista 20 e prosseguindo para a perna base do circuito, sem evidências de anormalidades; a não ser pela opinião de observadores, que relataram que a aeronave, na reta final, aparentava estar mais baixa que o habitual.

A altura total do obstáculo, no ponto onde houve a colisão, era de, aproximadamente, 7 m. Considerando que o trem de pouso da aeronave colidiu no topo da estrutura e que a colisão ocorreu a 126 m da cabeceira 20, chegou-se a um ângulo de aproximação em torno de 1,5°.

O ângulo da rampa normal de aproximação para pouso deveria ser em torno de 3,3°. Assim, ao passar pelo obstáculo, a aeronave deveria estar cruzando em torno de 16 m de altura.

Como se pôde depreender, com base nas evidências, constatou-se que a aproximação foi realizada com baixo ângulo (*flat approach*).

O PIC era habilitado para operar aquele tipo de aeronave, enquanto o outro piloto a bordo, apesar de ter sido contratado para a função de SIC, ainda não possuía habilitação para operar aquela aeronave.

Essa situação indicava que o piloto contratado estava a bordo na condição de passageiro. Contudo, é possível que o PIC estivesse demonstrando detalhes da operação ao piloto contratado.

Diante dessa hipótese, o PIC estaria com a sua carga de trabalho aumentada, pois, além de executar as ações normais durante o voo, estaria desviando parte de sua atenção para demonstrá-las ao piloto contratado.

Não foram identificadas evidências de falha ou mau funcionamento dos sistemas da aeronave em voo; os motores apresentavam evidências de terem colidido contra o terreno em pleno funcionamento, e o fogo, que consumiu muitas partes da aeronave, evidenciava ter ocorrido após o impacto contra o terreno.

Outro aspecto observado no curso da investigação se refere ao pivô de irrigação. Na posição em que se encontrava, o pivô feria o gabarito da superfície de aproximação do aeródromo em 4,36 m.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações de aeronave tipo C525 e IFRA válidas;
- c) o piloto contratado não possuía a habilitação de aeronave tipo C525;
- d) o PIC estava qualificado e 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 motores estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) havia um pivô de irrigação no alinhamento da final da pista 20, que feria o gabarito da superfície de aproximação em 4,36m;
- j) os funcionários da fazenda não ficaram sabendo da chegada da aeronave a tempo de mudarem a posição do pivô;
- k) a aeronave realizou uma aproximação com baixo ângulo;
- l) a aeronave colidiu contra o referido pivô de irrigação, a 126 m da cabeceira 20 e, em seguida, chocou-se contra o solo, a 65 m antes da referida cabeceira;
- m) houve uma tentativa de arremetida, seguida da perda de controle da aeronave, a qual iniciou curva à esquerda, em trajetória descendente até colidir contra o terreno;
- n) a aeronave ficou destruída; e
- o) o PIC e os três passageiros sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Infraestrutura aeroportuária - contribuiu.**

Constatou-se que o pivô de irrigação, no ponto onde houve a colisão, estava ferindo o gabarito da superfície de aproximação conforme descrito na Portaria 957/GC3, de 09JUL2015, a qual dispunha sobre as restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que pudessem afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

A aproximação final foi realizada abaixo da rampa ideal de aproximação, propiciando a colisão contra o pivô, localizado no alinhamento da pista.

- **Percepção - indeterminado.**

É possível que o PIC, ao aproximar-se para o pouso, não tenha percebido o pivô de irrigação e, dessa forma, colidiu contra o obstáculo.

- **Planejamento de voo - contribuiu.**

Não houve a coordenação prévia com os funcionários da fazenda, em tempo hábil para que o pivô de irrigação pudesse ser reposicionado para um local seguro em relação à trajetória de voo na reta final para pouso.

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”.

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

A-174/CENIPA/2018 - 01

Emitida em: 08/07/2022

Intensificar as ações previstas no âmbito do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO) 2020-2022, levando em consideração os ensinamentos colhidos nesta investigação e nas demais citadas neste relatório, buscando reduzir o número de ocorrências categorizadas como “alto risco operacional”.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 8 de julho de 2022.