COMANDO DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

RELATÓRIO FINAL
A-041/CENIPA/2019

OCORRÊNCIA:	**ACIDENTE**
AERONAVE:	**PR-RVO**
MODELO:	**A188B**
DATA:	**11MAR2019**

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 n º 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 PR-RVO, modelo A188B, ocorrido em 11MAR2019, classificado como “[LALT] Operação a baixa altitude”.

Durante a realização de um voo de aplicação de fungicida, o avião colidiu contra uma árvore e, na sequência, contra o solo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto faleceu no local.

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. 6
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. 10
1.13.3. Aspectos Psicológicos. 12
1.14. Informações acerca de fogo. 13
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave. 13
1.16. Exames, testes e pesquisas. 13
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento. 14
1.18. Informações operacionais. 14
1.19. Informações adicionais. 16
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação. 16

2. ANÁLISE. 16

3. CONCLUSÕES 17
3.1. Fatos. 17
3.2. Fatores contribuintes. 18

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA 18

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
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DGPS	*Differential Global Positioning System* - Sistema Diferencial de Posicionamento Global
GSO	Gerente de Segurança Operacional
IGP	Instituto Geral de Perícias de Santa Cruz do Sul, RS
MGSO	Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	*National Transportation Safety Board*
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola - Avião
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SAE-AG	Categoria de registro de aeronave de Serviços Aéreos Públicos Especializados - Aeroagrícola
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	*Universal Time Coordinated* - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	**Modelo:** A188B **Matrícula:** PR-RVO **Fabricante:** *Cessna Aircraft*	**Operador:** Nitz Aviação Agrícola Ltda. - EPP
Ocorrência	**Data/hora:** 11MAR2019 - 09:45 (UTC) **Local:** Área rural **Lat.** 30º08'31"S **Long.** 052º36'12"W **Município - UF:** Rio Pardo - RS	**Tipo(s):** [LALT] Operação a baixa altitude **Subtipo(s):** Nil

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Santa Isabel, Rio Pardo, RS, às 09h30min (UTC), a fim de realizar um voo de aplicação de fungicida em uma lavoura de soja, com um piloto a bordo.

Durante a realização de um "tiro" de aplicação, o avião colidiu contra uma árvore e, na sequência, contra o solo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto faleceu no local.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	-	-
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	Piloto
Totais	1.049:55
Totais, nos últimos 30 dias	20:30
Totais, nas últimas 24 horas	02:15
Neste tipo de aeronave	415:20
Neste tipo, nos últimos 30 dias	20:30
Neste tipo, nas últimas 24 horas	02:15

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros disponibilizados pelo operador. A Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto não foi encontrada.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o Curso de Piloto Privado em 2011 e o Curso de Piloto Agrícola em 2015, todos no Aeroclube de Carazinho.

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 de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Os registros da CIV eletrônica indicaram que o piloto operava a aeronave A188B, de matrícula PR-RVO desde janeiro de 2017. Os registros da empresa indicaram que o piloto possuía um total de 415 horas e 20 minutos nesse modelo de aeronave.

Informações prestadas pela empresa indicam que o piloto já havia operado, em anos anteriores, na mesma área de pouso para uso aeroagrícola. No entanto, ele ainda não havia efetuado voos de pulverização naquela lavoura.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

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 18802177T, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1975, e estava inscrita na categoria de registro de Serviços Aéreos Públicos Especializados - Aeroagrícola (SAE-AG).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada, em 22FEV2019, pela organização de manutenção Aerovaley Manutenção de Aeronaves Ltda., em Novo Hamburgo, RS. Não foi possível determinar as horas voadas após essa inspeção, pois elas não haviam sido lançadas no diário de bordo.

1.7. Informações meteorológicas.

Conforme relato de observadores, a decolagem ocorreu ao nascer do sol.

As condições meteorológicas, na ocasião, eram favoráveis ao voo visual, com vento calmo, sem nebulosidade ou qualquer restrição à visibilidade e o sol brilhava forte.

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 primeiro impacto ocorreu com proa aproximada de 095° contra uma árvore que se encontrava em uma plantação de soja.

A distribuição dos destroços foi do tipo linear (Figura 1).

Figura 1 - Trajetória e disposição dos destroços da aeronave.

A Figura 2 mostra o ponto do primeiro impacto e o local de parada da aeronave.

Figura 2 - Ponto do primeiro impacto e local de parada da aeronave.

Devido ao impacto, partes da árvore foram arrancadas, conforme observado nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Galho da árvore arrancado em função do impacto.

Figura 4 - Parte superior do tronco da árvore arrancado após o impacto.

Após o impacto, a asa direita separou-se da aeronave e foi encontrada à, aproximadamente, 150 metros da fuselagem. Foram observados pequenos fragmentos da árvore juntos ao metal retorcido, no ponto do impacto entre a asa e a árvore (Figura 5).

Figura 5 - Parte da asa desprendida na colisão contra a árvore.

O segundo impacto ocorreu contra o solo e separou o motor do restante da fuselagem (Figura 6).

Figura 6 - Aeronave após a parada total. O destaque em vermelho mostra a posição de parada do motor.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

A última inspeção de saúde realizada pelo piloto ocorreu, em 21MAIO2018, na Clínica Maia, em Canoas, RS, e ele recebeu parecer favorável. Nessa oportunidade, o piloto informou que não fazia uso de medicação, que não possuía qualquer doença prévia e que não havia realizado cirurgia. Ele também declarou usar álcool apenas eventualmente e informou que havia parado de fumar em 2013.

O Laudo Pericial expedido pelo Instituto Geral de Perícias (IGP) de Santa Cruz do Sul, RS, concluiu que a *causa mortis* do piloto foi traumatismo crânio-encefálico.

O exame toxicológico realizado para pesticidas orgânicos, substâncias psicotrópicas lícitas e ilícitas e presença de álcool etílico em uma amostra de sangue resultou negativo para todas essas substâncias.

Durante entrevista, a esposa do piloto corroborou as informações do marido em relação à ausência de problemas de saúde e uso de medicações. No entanto, ela relatou que, no dia anterior ao acidente, ele estava com sintomas de alergia ou de resfriado, caracterizados por espirros.

Segundo seu relato, às 21h30min (hora local), ele usou um sachê de um medicamento que continha paracetamol (analgésico e antitérmico) 400 mg, clorfeniramina (antialérgico) 4 mg e fenilefrina (descongestionante) 4 mg, uma hora antes de dormir.

Conforme a bula do medicamento, a sonolência era uma reação comum, ocorrendo em 10% ou mais dos pacientes. Também poderia haver depressão do sistema nervoso central, levando ao prejuízo de habilidades físicas e mentais. Pacientes deveriam ser alertados sobre a execução de tarefas que exigissem esforço mental, como operar máquinas ou dirigir veículos. Além disso, poderiam ocorrer, menos frequentemente, outras reações, inclusive visuais, como visão turva ou dupla (diplopia).

A ação da clorfeniramina durava em torno de 4 a 12 horas.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Ao analisar as características da área de aplicação, a Comissão de Investigação verificou que existiam duas árvores (eucaliptos) com 20 e 17 m de altura, sendo que uma estava no alinhamento da faixa de aplicação, enquanto a outra estava 19 m à direita e 26 m antes (Figura 7).

Figura 7 - Posição das árvores em relação à faixa de aplicação.

O nascer do sol ocorreu às 09h29min (UTC). No momento do impacto da aeronave (09h45min - UTC), o sol encontrava-se no azimute 089° e com elevação de 06°. Naquela posição, o sol incidia diretamente sobre o campo de visada do piloto, afetando a visibilidade à frente (Figura 8).

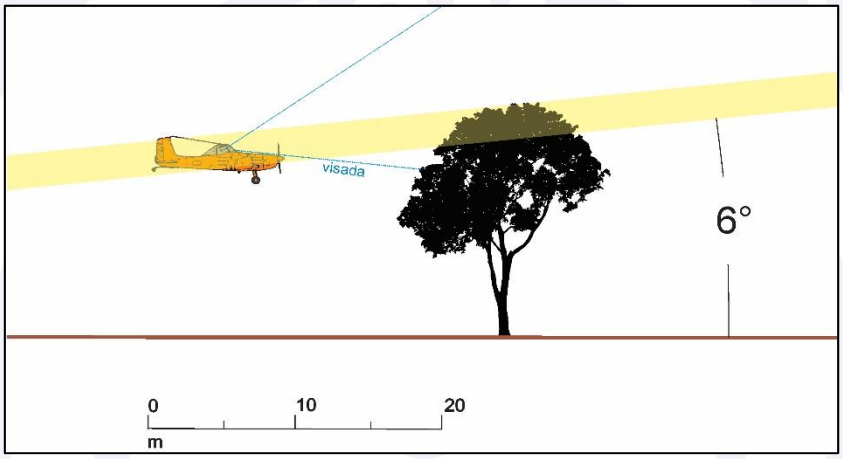

Figura 8 - Corte vertical do ângulo de incidência de luz solar em relação à aeronave e obstáculo.

Ao analisar os fragmentos do para-brisas da aeronave, observou-se que havia uma quantidade significativa de poeira acumulada nas regiões próximas às bordas. No entanto, devido à fragmentação, não foi possível verificar as condições da parte frontal do para-brisas (Figura 9).

Figura 9 - Detalhe da poeira acumulada sobre partes do para-brisas.

O piloto realizou a primeira passagem de aplicação no sentido oposto àquele do momento do impacto (com sol às costas). Ao terminar esta passagem, na posição onde é usual ao piloto agrícola observar o lado para o qual pretende curvar para a próxima passagem, observa-se que a posição das árvores em relação à aeronave resultava em um alinhamento que pode ter induzido o piloto a identificar apenas uma árvore.

Figura 10 – Possível linha de visada do piloto ao “clarear a área”.

Ademais, uma característica da árvore impactada, em relação à outra mais próxima, é que aquela tinha folhagem menos densa e, portanto, não bloqueava completamente a incidência dos raios solares (Figura 11).

Figura 11 – Detalhe da densidade da folhagem da árvore impactada em relação às demais.

Para minimizar os efeitos do brilho do sol na visão, é indicado o uso de óculos de sol apropriados, assim como evitar o uso de roupas de cores claras, que podem criar reflexo no para-brisas ou no painel de instrumentos. Não foi possível precisar, no entanto, se o piloto fazia uso da viseira ou de óculos de sol no momento do acidente.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto tinha 31 anos de idade e começou a trabalhar, em 2008, como assistente de técnico agrícola na empresa operadora da aeronave envolvida neste acidente. Durante a época de safra, ele exercia essa função e, na entressafra, fazia a sua formação como piloto. Em 2016, ele passou a atuar como piloto nessa mesma empresa.

O piloto foi descrito como uma pessoa de perfil tranquilo e prestativo. No ambiente de trabalho, era considerado um bom profissional, demonstrando bom relacionamento interpessoal. Ele era percebido por colegas de trabalho como um bom piloto, dedicado, detalhista, concentrado nas atividades e de alto padrão técnico.

Segundo as informações colhidas, o piloto era bem avaliado e bastante requisitado pelos clientes da empresa. Ele era um dos mais novos pilotos da Nitz Aviação Agrícola e ansiava por voar com mais frequência, visto que, à época do acidente, executava um baixo número de horas de voo (aproximadamente 149 horas na safra em curso e 13 horas no mês de março, até a data do acidente).

Não havia informações de que o piloto estivesse enfrentando desconforto ou dificuldade em sua vida pessoal. De acordo com relatos, ele teria comentado com familiares, na semana anterior ao acidente, que quase havia colidido contra um eucalipto, em outra área em que estava realizando uma aplicação.

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.

O motor que equipava a aeronave, modelo IO-550-D, número de série 1006860, fabricado pela *Continental*, foi desmontado e inspecionado com o acompanhamento de engenheiros do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

Os componentes examinados e/ou testados não apresentavam indícios de mau funcionamento. Todas as evidências encontradas indicavam que o propulsor desenvolvia potência no instante do primeiro impacto.

A Figura 12 mostra o conjunto motopropulsor da aeronave, com deformações nas pás da hélice que indicavam que ele desenvolvia potência no momento do acidente.

Figura 12 - Motor e hélice da aeronave com deformações típicas de impacto com potência.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A Nitz Aviação Agrícola Ltda. foi fundada em 1986, possuía sua sede em Rio Pardo, RS, e operava ao norte e ao sul da BR 290, entre os municípios de Pântano Grande e Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.

Ela possuía oito aeronaves, dois pilotos sócios e quatro pilotos contratados.

A contratação do piloto envolvido nesta ocorrência foi realizada por indicação, sem processo seletivo. À época do acidente, ele estava voando a sua quarta safra na empresa.

A última ocorrência envolvendo aeronave da empresa foi um acidente, no dia 01FEV2017, com o PR-NVC. No histórico do acidente, disponível no Relatório Final nº A-017/CENIPA/2017, consta que, durante a decolagem, a aeronave percorreu toda a extensão da pista, subiu poucos metros, mas não conseguiu alçar voo, retornando para o solo e colidindo contra um canal de irrigação.

Nesse relatório, foi emitida a seguinte Recomendação de Segurança:

> À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:
>
> A-017/CENIPA/2017 - 01 Emitida em: 08/04/2019
>
> Atuar junto à Nitz Aviação Agrícola Ltda., a fim de verificar o planejamento, a supervisão e o cumprimento dos procedimentos de planejamento e supervisão das operações aeroagricolas, bem como verificar a efetiva atuação do GSO da Empresa.

Em resposta à Recomendação, a ANAC informou que a mesma foi considerada cumprida, “tendo em vista que foi realizada inspeção no operador Nitz Aviação Agrícola em 2017 após o acidente objeto do Relatório em questão”. A Agência informou, ainda, que a referida inspeção teve, por escopo: “verificar os procedimentos operacionais, incluindo os procedimentos relacionados ao Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) da citada empresa”.

1.18. Informações operacionais.

Tratava-se de um voo de aplicação de fungicida em uma plantação de soja, conduzido sob o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 137.

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

O *briefing* da operação foi realizado no dia anterior, quando se abordou a situação dos obstáculos (árvores) presentes na área onde ocorreu o acidente.

Segundo relatos, enquanto a aeronave estava sendo preparada para a primeira decolagem do dia, o piloto confirmou as áreas que seriam pulverizadas e programou a aplicação para sete voos. O acidente ocorreu durante o primeiro voo daquele dia.

Os dados extraídos do *Differential Global Positioning System* (DGPS - Sistema Diferencial de Posicionamento Global) da aeronave mostraram que o piloto iniciou a aplicação por uma área livre de obstáculos.

Segundo relatos, sua intenção era reduzir o peso e, depois, com o avião mais leve, prosseguir para a segunda área, onde havia as árvores mencionadas.

A Figura 13 mostra uma imagem elaborada com base nos dados extraídos do DGPS da aeronave. Nela pode-se observar a trajetória do avião desde a decolagem, o voo na primeira área e o abandono para a segunda área de aplicação.

Figura 13 - Primeira área de aplicação (anterior à do acidente).

A Figura 14, mostra a entrada da aeronave na segunda área de operação (área do acidente), uma passagem de aplicação (em amarelo), uma curva de reversão e o final da gravação do DGPS.

Figura 14 - Primeira passagem na área de aplicação onde ocorreu o acidente.

Após o término da gravação do DGPS, a aeronave percorreu 589 m até o primeiro ponto de impacto. Nessa trajetória, estimou-se que o avião voava com a proa 095° (Figura 15).

Figura 15 - Trajetória estimada entre o término da gravação do DGPS e o primeiro impacto contra a árvore.

1.19. Informações adicionais.

A pesquisa no banco de dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) sobre ocorrências envolvendo o voo agrícola demonstra que redes de alta e baixa tensão, árvores, cercas e placas figuram entre os objetos mais frequentemente atingidos por aeronaves agrícolas em voo.

De acordo com o Manual de Boas Práticas da Aviação Agrícola elaborado pelo Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V), nas situações em que o piloto conhece previamente o obstáculo, o sol tem grande influência nesses episódios. São vários os registros de colisões ao nascer e ao pôr do sol.

Passagens de aplicação com o sol na proa, ou próximo dela, geram ofuscamentos à visão do piloto. Quando ofuscado, o tempo de reação do piloto fica comprometido.

Conhecidos os detalhes da área, o planejamento do voo também deve contemplar a influência dos fatores naturais.

A publicação sugere que o bom planejamento avalie, dentre outras questões, o fato de que a posição do sol e sua luminosidade serão fatores críticos na escolha dos horários de aplicação e dos eixos para os “tiros” em uma determinada área, mais ou menos congestionada por obstáculos.

A incidência direta dos raios solares nos olhos do piloto pode causar cegueira temporária, variando de segundos a minutos, dependendo das condições encontradas.

Um estudo (*Natural Sunlight and Its Association to Aviation Accidents: Frequency and Prevention*), que reuniu acidentes relacionados ao brilho da luz solar, durante 10 anos (1988-1998), mostrou que 74% dos casos caracterizados como *in-flight* (em voo) envolveram colisão contra o terreno ou obstáculos. Desses, 62% envolveram aplicação de produtos agrícolas.

A dificuldade visual gerada pelo ofuscamento do brilho do sol pode ser exacerbada se o para-brisas da aeronave estiver com resíduos de produtos agrícolas, insetos, sujo ou danificado.

Ainda, se faz necessário ressaltar que algumas medicações podem ser fotossensibilizantes, porém essa descrição não é facilmente encontrada nas bulas ou na literatura. Sendo assim, deve ser desencorajado que pilotos usem medicações sem orientação médica especializada. O álcool, mesmo em pouca quantidade e por várias horas após a ingestão, também pode aumentar o tempo necessário para recuperar a acuidade visual após a exposição ao brilho solar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de aplicação de fungicida agrícola em uma plantação de soja.

Os exames e testes realizados no grupo motopropulsor que equipava a aeronave mostraram que seus componentes não apresentavam indícios de mau funcionamento e que o tipo de deformação encontrada nas pás da hélice indicava que o propulsor desenvolvia potência no momento do impacto.

Dessa forma, a possibilidade de que uma falha do motor tenha contribuído para este acidente foi descartada.

Os dados extraídos do DGPS mostravam que a aeronave realizou diversas curvas com variações de altura e velocidade condizentes com o perfil de voo esperado. Assim, não

houve evidências de condições de falha ou mau funcionamento de sistemas e/ou de componentes que pudessem ter afetado o desempenho ou o controle em voo da aeronave.

O piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo. Ele era considerado um bom profissional, relacionava-se bem no ambiente de trabalho e era bem visto, tanto pelos colegas quanto por clientes da empresa.

Segundo se apurou, o piloto passava por um período de normalidade em sua rotina de trabalho e na vida pessoal, de modo que não se evidenciaram questões de ordem individual ou psicossocial que pudessem ter afetado o seu desempenho em voo.

Sobre a utilização de medicamento para combater sintomas de alergia ou de resfriado no dia anterior à ocorrência, concluiu-se que, como o acidente ocorreu 10 horas após o uso, a probabilidade de que a medicação ainda tivesse um efeito significativo no desempenho do piloto foi considerada baixa.

O piloto havia sido instruído sobre as características da área de pulverização, tendo participado do *briefing* da operação no dia anterior, quando foram tratados assuntos operacionais, incluindo os obstáculos (árvores isoladas) presentes na área.

No dia do acidente, o voo foi iniciado conforme o planejado. A meteorologia encontrava-se favorável e o sol brilhava forte logo após o seu nascer.

Seguindo seu planejamento, o piloto aplicou parte da carga do *hopper* em uma área livre de obstáculos e seguiu com a aeronave, mais leve, para a área em que ocorreu o acidente, onde, reconhecidamente, havia obstáculos e seria necessária maior atenção na condução da aplicação.

Ele realizou uma primeira passagem no sentido oposto àquele em que houve a colisão (com sol às costas). Ao alinhar no eixo do próximo “tiro” de aplicação, o piloto tomou a proa 095°, com o sol da manhã à sua frente (azimute 089° e elevação de 06°).

Desse modo, considerando que a luz solar incidia diretamente sobre os olhos do piloto durante essa passagem, concluiu-se que ele teve sua percepção prejudicada pelo ofuscamento gerado pelo posicionamento do sol naquele momento e que não foi capaz de identificar o obstáculo contra o qual o avião colidiu a tempo de evitar o impacto.

O fato de que a árvore tinha folhagem menos densa dentre as duas que havia na faixa de aplicação pode ter dificultado a sua visualização.

Nesse cenário, concluiu-se que os trabalhos de preparação para o voo, incluindo o gerenciamento do risco, não exploraram adequadamente a influência de fatores naturais, tais como a posição do sol e a complexidade da área de aplicação.

É possível que essa inadequação estivesse relacionada a fragilidades da cultura de segurança e a uma supervisão ineficiente das atividades de planejamento e execução no âmbito operacional que, aparentemente, se mantiveram mesmo após a vistoria realizada pela ANAC.

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) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;

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) não se evidenciaram questões de ordem individual ou psicossocial que pudessem ter afetado o desempenho do piloto em voo;

h) não se evidenciaram condições de falha ou mau funcionamento de sistemas e/ou de componentes da aeronave que pudessem ter afetado o seu desempenho ou o seu controle em voo;

i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;

j) o sol comprometia a visibilidade à frente da aeronave;

k) durante a realização do "tiro" de aplicação, o avião colidiu contra uma árvore e, na sequência, contra o solo;

l) a árvore impactada tinha folhagem menos densa dentre as duas presentes na faixa de aplicação;

m) a aeronave ficou destruída; e

n) o piloto sofreu lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Planejamento de voo - contribuiu.**

Apesar de identificar os obstáculos e de adotar medidas para que a operação naquela área fosse realizada em melhores condições operacionais para a aeronave, o planejamento não considerou a possibilidade de restrição de visibilidade no horário do voo pretendido e contribuiu para que a operação transcorresse em condições inadequadas de visibilidade à frente.

- **Supervisão gerencial - indeterminado.**

É possível que as inadequações observadas em relação à preparação para o voo e ao o gerenciamento do risco da operação estivessem relacionadas a uma supervisão ineficiente, pela gerência da organização, das atividades de planejamento e execução no âmbito operacional.

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-041/CENIPA/2019 - 01 **Emitida em: 09/02/2022**

Reforçar a atuação junto à Nitz Aviação Agrícola Ltda., a fim de reavaliar a adequabilidade do Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) adotado por aquele operador, verificando se as instruções contidas no referido documento estão sendo cumpridas pelos tripulantes da empresa, notadamente em relação aos itens que dizem respeito ao gerenciamento do risco.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 09 de fevereiro de 2022.