COMANDO DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

RELATÓRIO FINAL
A-008/CENIPA/2019

OCORRÊNCIA:	**ACIDENTE**
AERONAVE:	**PR-MJA**
MODELO:	**PA-25-235**
DATA:	**12JAN2019**

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

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-MJA, modelo PA-25-235, ocorrido em 12JAN2019, classificado como “[LALT] Operação a baixa altitude”.

Após a decolagem, o avião colidiu contra a água, em uma represa localizada no prolongamento da área de pouso para uso aeroagrícola de onde partiu.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto faleceu.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto e 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. 8
1.9. Comunicações. 8
1.10. Informações acerca do aeródromo. 8
1.11. Gravadores de voo. 9
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços. 9
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. 10
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. 13
1.19. Informações adicionais. 13
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação. 14

2. ANÁLISE. 14

3. CONCLUSÕES 15
3.1. Fatos. 15
3.2. Fatores contribuintes. 16

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA 16

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS. 17

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
CSN	*Cycles Since New* - Ciclos desde novo
CSO	*Cycles Since Overhaul* - Ciclos desde revisão geral
GPS	*Global Positioning System* - Sistema de Posicionamento Global
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IS	Instrução Suplementar
MGSO	Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
NTSB	*National Transportation Safety Board*
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola - Avião
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RADAR	*Radio Detection And Ranging* - Detecção e Telemetria por Rádio
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SAE-AG	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
TSN	*Time Since New* - Tempo desde novo
TSO	*Time Since Orverhaul* - Tempo desde revisão geral
UTC	*Universal Time Coordinated* - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	**Modelo:** PA-25-235 **Matrícula:** PR-MJA **Fabricante:** *Piper Aircraft*	**Operador:** Aerodinâmica Aviação Agrícola Ltda.-ME
Ocorrência	**Data/hora:** 12JAN2019 - 19:30 (UTC) **Local:** Fazenda Santa Rita **Lat.** 27°41'57"S **Long.** 052º43'42"W **Município - UF:** Campinas do Sul - 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 Rita, Campinas do Sul, RS, às 19h30min (UTC), a fim de realizar pulverização em uma lavoura de soja, com um piloto a bordo.

Após a decolagem, o piloto comandou uma curva à direita e, na sequência, iniciou outra à esquerda.

Durante essa manobra, o avião colidiu contra a água, na represa localizada no prolongamento da área de pouso para uso aeroagrícola.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto faleceu.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais. O trem de pouso principal esquerdo se desprendeu do avião e houve danos na fuselagem e nas asas.

A aeronave permaneceu submersa na represa por quase 24 horas.

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	750:00
Totais, nos últimos 30 dias	08:25
Totais, nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	17:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	08:25
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

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 realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Erechim, RS, em 2013.

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.

O piloto estava qualificado, porém possuía pouca experiência no tipo de voo. Aquela era a sua primeira safra como piloto agrícola e ele havia voado 17 horas no modelo acidentado, após sua contratação.

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 25-2636, foi fabricada pela *Piper Aircraft*, em 1964, e estava inscrita na categoria de registro de Serviço Aéreo Especializado - Aeroagrícola (SAE-AG).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

O último lançamento das horas voadas na Parte I - “Registros Mensais de Utilização” da caderneta de célula estava datado de outubro de 2018. Além disso, havia lançamentos anteriores nos quais não constava o código da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) do responsável por eles.

No termo de abertura das cadernetas de motor e hélice, não havia sido registrado o código ANAC e nem o nome legível do responsável pela sua assinatura. As horas mensais voadas não eram lançadas nessas cadernetas desde março de 2018.

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 19NOV2018 pela organização de manutenção REMASUL Aviação e Manutenção de Aeronaves, em São José, SC, estando com 13 horas e 25 minutos voados após a inspeção.

A última inspeção mais abrangente da aeronave, do tipo “500 horas”, foi realizada em 23OUT2017, também pela REMASUL Aviação e Manutenção de Aeronaves, estando com 41 horas voadas após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual, com visibilidade acima de 10 km e sem nebulosidade significativa na região onde ocorreria o voo. O vento tinha intensidade entre 08 e 10 kt (Figuras 1 e 2).

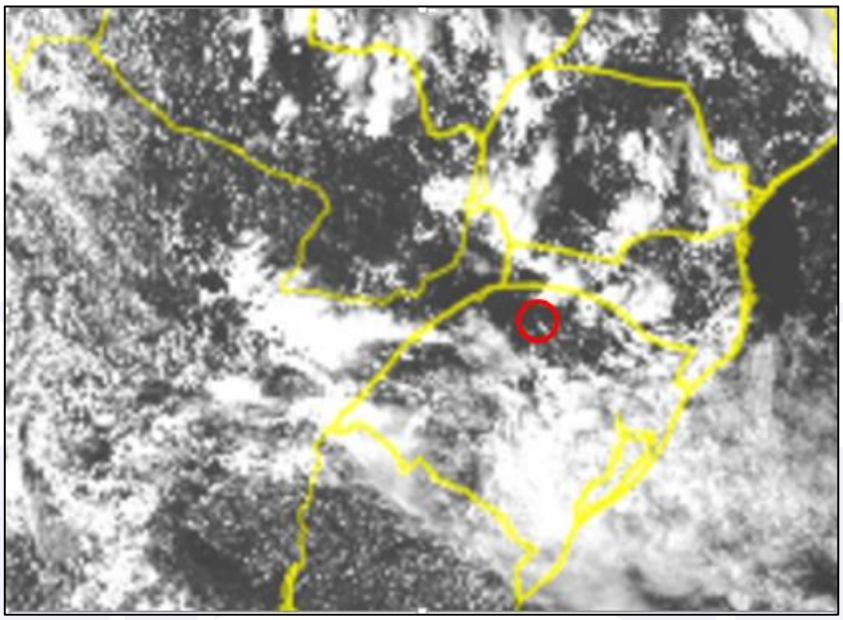

Figura 1 - Imagem de Satélite Visível do dia 12JAN2019 às 19h00min (UTC). No destaque em vermelho, a região do acidente.

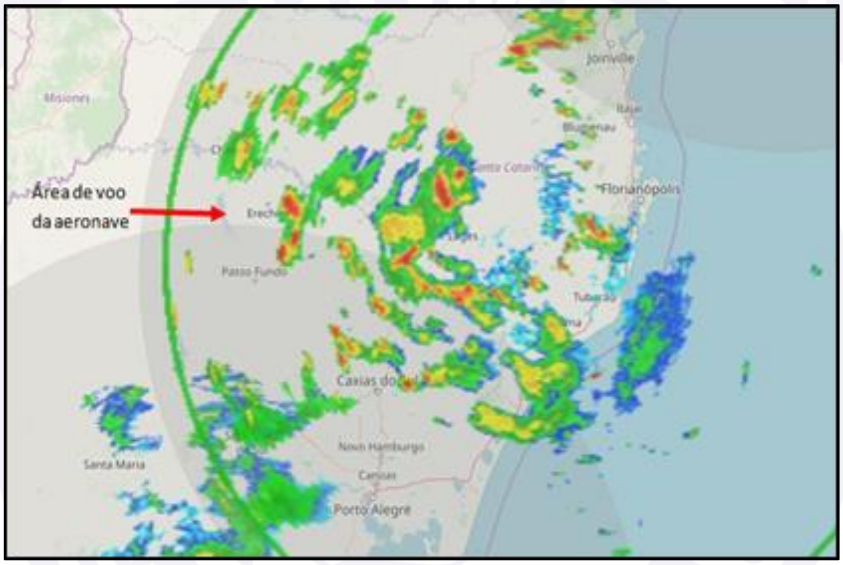

Figura 2 - Imagem do RADAR meteorológico Maxxcappi do dia 12JAN2019 às 19h32min (UTC).

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A área de pouso para uso aeroagrícola utilizada para a operação era compatível com o modelo de aeronave.

Havia uma represa localizada no final da pista e a plantação em que estava sendo executada a pulverização localizava-se no setor oeste, à esquerda da proa de decolagem utilizada pelo piloto no dia do acidente (Figura 3).

Figura 3 - Visão da represa a partir da área de pouso para uso aeroagrícola.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A aeronave colidiu contra a água em curva para a esquerda e com velocidade considerável. A roda do trem de pouso principal esquerdo foi arrancada e a ponta da asa desse mesmo lado apresentava marcas de impacto (Figuras 4 e 5).

Após isso, o avião capotou e submergiu no dorso. Os destroços permaneceram concentrados.

O trem de pouso era do tipo fixo e os flapes encontravam-se totalmente recolhidos.

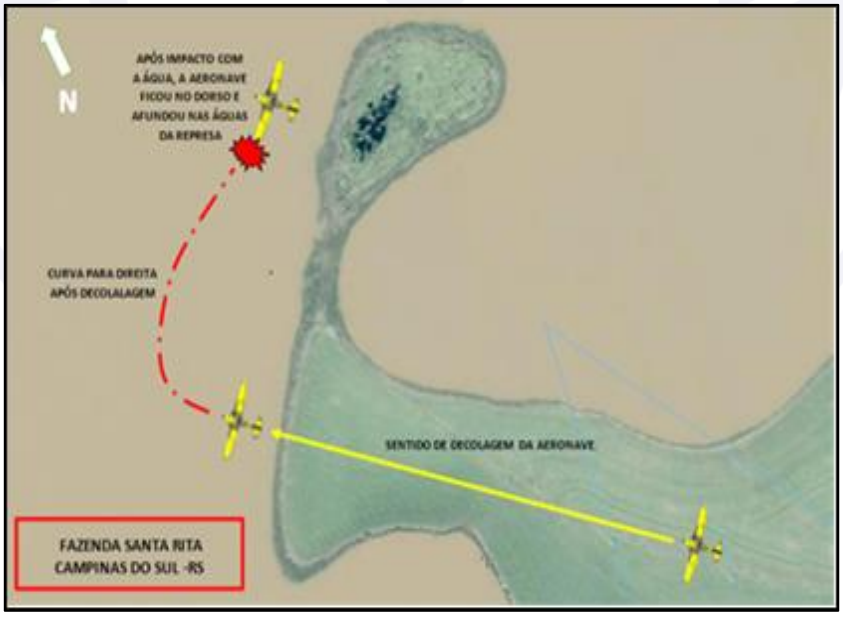

Figura 4 - Croqui da trajetória estimada da aeronave.

Figura 5 - Vista da aeronave após ser retirada da represa.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Colegas de trabalho informaram que, na manhã do acidente, o piloto parecia tranquilo e, aparentemente, em condições físicas e emocionais adequadas para a realização do voo.

De acordo com o laudo pericial, a causa da morte foi asfixia por afogamento.

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto tinha 25 anos, era solteiro e natural do interior do Rio Grande do Sul.

Ele trabalhou por quase dois anos no Aeroclube de Erechim como instrutor teórico, de voo e piloto rebocador de planadores e trabalhava na Aerodinâmica Aviação Agrícola Ltda. havia 3 meses. Na época deste acidente, ele estava voando a sua primeira safra.

Durante as entrevistas conduzidas, o piloto foi descrito como uma pessoa sociável, dedicada, calma, apegada à sua família e que se relacionava bem com os colegas de trabalho.

Segundo os relatos colhidos, ele demonstrava preocupação em manter boa saúde, alimentação e rotina de descanso.

No desempenho da atividade aérea, ele era considerado um piloto habilidoso e que voava mais baixo do que outros mais experientes, durante a aplicação de defensivos agrícolas, mesmo estando em sua primeira safra.

No dia do acidente, o piloto havia voado sobre uma área onde estavam presentes alguns agricultores e essas pessoas o elogiaram, dizendo que ele estava voando melhor que o proprietário da empresa por efetuar as passagens bem próximas à plantação.

De acordo com as informações prestadas aos investigadores, o piloto ficou muito feliz e declarou que queria comemorar aquele momento de sua vida.

Funcionários da empresa disseram que, no dia do acidente, o tempo estava bom, que a área de operação era “ótima” (plana e livre de obstáculos) e com uma “linda vista”. Eles informaram que aquela foi a primeira vez em que o piloto operou em uma área como aquela.

Segundo relatos, no dia do acidente, um piloto mais experiente da empresa, que supervisionava os voos dos demais, havia realizado um *briefing,* antes do início da operação, no qual se falou a respeito dos cuidados necessários ao voar sobre a água e quanto ao uso do *Global Positioning System* (GPS - Sistema de Posicionamento Global), visando à realização de uma operação segura e como evitar uma desorientação em voo sobre a represa.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

O piloto foi retirado sem vida da represa por mergulhadores do Corpo de Bombeiros, 24 horas após o acidente. O corpo estava preso à aeronave por meio do cinto de segurança.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

O motor *Lycoming* O-540-B2B5, número de série L-7169-40, que equipava a aeronave foi examinado e desmontado para análise. Externamente, ele não apresentava danos severos decorrentes do acidente (Figura 6).

Figura 6 - Vista da parte superior do motor.

Havia água em seu interior devido ao fato de ele ter permanecido submerso na represa.

Os exames e testes realizados no sistema de ignição mostraram que ambos os magnetos estavam funcionando normalmente e que as velas de ignição não apresentavam discrepâncias como desgaste excessivo ou evidências de sobretemperatura e detonação.

Da mesma forma, a desmontagem do carburador não revelou qualquer condição que pudesse ter levado a um fornecimento inadequado de combustível para o motor.

Não havia sinal de contaminação por limalha no sistema de lubrificação e todos os componentes internos móveis tinham resíduo de óleo lubrificante, indicando um funcionamento adequado desse sistema.

Os cilindros e pistões também não apresentavam anormalidades, tais como sinais de detonação, fraturas, emperramento de válvulas ou superaquecimento.

Uma das pás da hélice apresentava dobramento voltado para trás. Considerando um impacto contra uma superfície líquida, as deformações observadas não seguiam um padrão definido que pudesse indicar o regime de potência no momento do acidente. No entanto, foram identificados riscos transversais superficiais na outra pá, os quais indicavam que o

motor estava em funcionamento no instante em que a aeronave impactou contra a água (Figura 7).

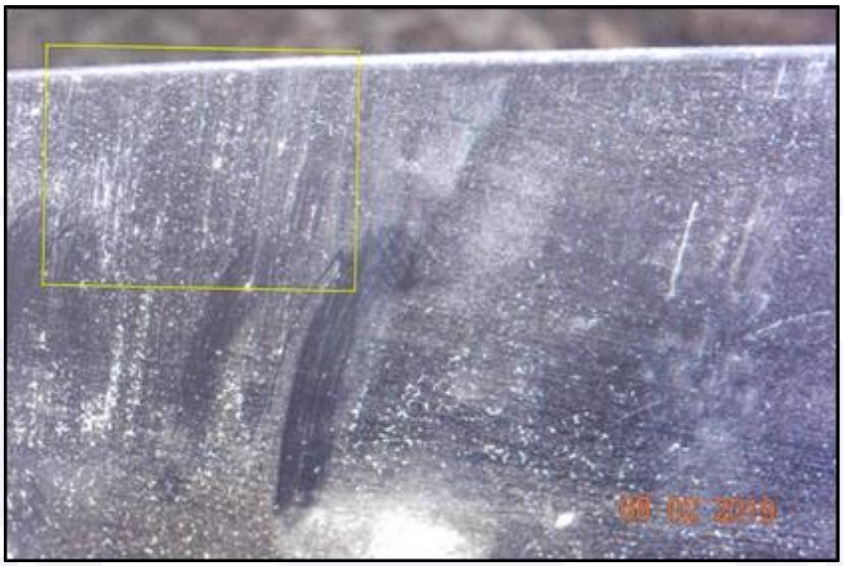

Figura 7 - Riscos transversais superficiais na pá de hélice.

O exame dos destroços também permitiu verificar a continuidade dos cabos de comando, que não apresentavam qualquer indício de desconexão ou ruptura.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A Aerodinâmica Aviação Agrícola Ltda. tinha sua sede no município de Erechim, RS, e operava desde 2007 em lavouras de toda a região sul do país. Ela possuía seis aviões em sua frota e sete pilotos.

A contratação do piloto envolvido neste acidente foi realizada por indicação, sem a realização de um processo seletivo.

A Aerodinâmica realizou, entre os dias 30SET2018 e 16OUT2018, um treinamento anterior ao início dos voos com os dois pilotos recém-contratados, o qual foi ministrado por um piloto mais experiente.

Segundo foi informado aos investigadores, a empresa escalava os pilotos mais experientes para as áreas de pulverização consideradas mais difíceis de voar e eles supervisionavam os mais novos.

Desde 2011, a empresa teve uma sequência de ocorrências (acidentes e incidentes graves), sendo que a última foi um acidente, no dia 19JAN2018, com a aeronave PR-JAO. No histórico do acidente, disponível no Relatório Final nº A-012/CENIPA/2018, consta que, após realizar curva para enquadramento do eixo de aplicação, a aeronave colidiu contra o solo.

No Relatório Final elaborado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), foi emitida a seguinte Recomendação de Segurança:

> À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:
>
> A-012/CENIPA/2018 - 01 Emitida em: 25/06/2018
>
> Atuar junto a Aerodinâmica Aviação Agrícola Ltda., a fim de reavaliar a adequabilidade do Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) adotado por aquele operador e a fim de verificar se as instruções contidas no referido documento estão sendo cumpridas pelos tripulantes da empresa.

Em resposta à Recomendação, a ANAC informou que a mesma foi considerada cumprida e que a “a área técnica sustentou, em despacho datado de 20FEV2019, que o

operador aeroagrícola em tela vem adotando as providências necessárias para a conscientização de seus tripulantes".

1.18. Informações operacionais.

Tratava-se de um voo regido pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 137, que dispunha sobre a Certificação e Requisitos Operacionais para as Operações Aeroagrícolas.

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

No dia da ocorrência em tela, o Piloto Chefe da empresa estava voando na mesma área do acidente. Segundo relatos, foi realizado um *briefing* entre os dois pilotos abordando as características da área de voo e dividindo os setores para pulverização por cada aeronave.

Após a decolagem, o piloto envolvido neste acidente efetuou uma curva à direita, a despeito de a área de pulverização se encontrar no setor Oeste, portanto, à esquerda da proa de decolagem.

1.19. Informações adicionais.

Sobre as alturas empregadas nos voos de pulverização, o Guia para Aplicação Aérea Segura, disponibilizado pelo Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG) em seu endereço eletrônico na rede mundial de computadores, trazia, no seu parágrafo 4.3 Altura de Voo, as seguintes informações:

> 4.3 Altura de voo
>
> A altura de voo determina, de imediato, a distância que a gota terá que percorrer até o alvo. Some-se à altura a ocorrência de ventos, que desviam lateralmente as gotas, e tem-se que alturas demasiado elevadas, podem levar a uma perda ou deslocamento excessivos de gotas, devido à evaporação ou ao maior percurso lateral, decorrentes do maior tempo de permanência no ar. Por outro lado, alturas reduzidas provocam a perda de eficiência em face da menor largura da faixa de deposição. Deste modo, o operador deve permanecer atento às condições meteorológicas e à deposição de gotas para estabelecer uma altura apropriada à operação e, se necessário, empreender ajustes no equipamento tais como os que definem o tamanho das gotas produzidas. De modo geral, gotas maiores tem maior velocidade de deposição e, portanto, quando empregadas com adequada altura de voo, sofrem menor influência dos fatores atmosféricos. Como um bom parâmetro ao controle da eficiência das medidas de ajuste dos parâmetros da pulverização pode-se realizar o controle da densidade (ver item 5.1.5)[1].

Apesar desse estudo, no Brasil, ainda era comum a crença de que aplicações aeroagrícolas deveriam ser realizadas tão rente à cultura quanto possível.

A Instrução Suplementar (IS) nº 43.9-003 Revisão A, em vigor na data da ocorrência, que tratava das Cadernetas de Célula, de Motor e de Hélice, previa, em seu subitem 5.2.4 Parte I - Controle Mensal de Utilização, letra e, o seguinte:

> 5.2.4 Parte I - Controle Mensal de Utilização: Todas as cadernetas de célula, de motor e de hélice deverão conter, logo após o Termo de Abertura, a Parte I, que se constitui no local destinado ao Controle Mensal de utilização. O conteúdo da Parte I deverá conter, no mínimo, o estabelecido nas páginas 26, 34 e 42 desta IS, podendo ser adicionadas outras informações julgadas pertinentes e visa ao registro do seguinte:
>
> [...]

[1]Guia para Aplicação Aérea Segura. Disponível em https://sindag.org.br/estudos-cientificos-e-boas-praticas/. Consulta em 02SET2021.

e) Para célula: Tempo Desde Novo (TSN), Ciclos Desde Novo (CSN), Código e Rubrica da pessoa que transcreveu os dados no campo “Controle Total”. Para motor: Tempo Desde Novo (TSN), Ciclos Desde Novo (CSN), Tempo Desde Revisão Geral (TSO), Ciclos Desde Revisão Geral (CSO), Código e Rubrica da pessoa que transcreveu os dados no campo “Controle Total”. Para hélice: Tempo Desde Novo (TSN), Tempo Desde Revisão Geral (TSO), Código e Rubrica da pessoa que transcreveu os dados no campo “Controle Total”, conforme aplicável.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de aplicação de defensivo agrícola em uma lavoura de soja conduzido sob as regras do RBAC 137.

Considerando que as informações reunidas sobre as condições meteorológicas na região indicavam boa visibilidade, ausência de nuvens significativas e ventos não superiores a 10 kt, concluiu-se que esses fatores não tiveram qualquer participação na ocorrência deste acidente.

Os exames conduzidos no motor da aeronave mostraram que ele não apresentava evidências de mau funcionamento, indicando que o propulsor estava operacional no momento do acidente.

Corroboram essa conclusão os riscos transversais encontrados em uma das pás da hélice, os quais eram indício de que o motor estava em operação no instante em que a aeronave colidiu contra a superfície da água.

A ausência de indícios de desconexão ou ruptura dos cabos de comando também permitiu eliminar a possibilidade de perda de controle por falha dos comandos de voo.

Desse modo, não se evidenciaram quaisquer 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.

Por outro lado, os relatos de que o piloto era considerado habilidoso e arrojado por voar mais baixo que seus colegas mais experientes, durante os voos de aplicação; de elogios dirigidos a ele por agricultores que julgavam que essa conduta representava eficiência na operação; e de que o piloto teria expressado sua empolgação e desejo de comemorar aquele momento; sugerem um estado de motivação elevada, que pode tê-lo levado a decolar com a intensão de realizar um voo rasante sobre a represa.

Corroboram essa hipótese o fato de ter sido efetuada uma curva à direita após a decolagem, a despeito de a área de pulverização estar localizada no setor Oeste, à esquerda da proa de partida, assim como as evidências, observadas nos destroços, de que a aeronave estava em curva à esquerda e com velocidade considerável no momento da colisão contra a água.

Nesse contexto, é possível que as ações do piloto tenham sido conduzidas sob um estado de excesso de confiança e impulsividade que o levou a adotar posturas inadequadas como exibicionismo e inobservância de aspectos relativos à operação conduzida, o que reduziu os níveis de segurança do voo a ponto de permitir uma colisão em voo controlado contra a água.

Esse entusiasmo com seu momento de vida e desempenho operacional pode ter resultado em dificuldades para projetar as sensações relacionadas aos estímulos externos e afetado funções cognitivas importantes, tais como a percepção em relação aos riscos inerentes à realização de manobras a baixa altura sobre a água.

Tal cenário também pode ter prejudicado a capacidade do piloto para avaliar adequadamente suas habilidades em controlar a aeronave, assim como o comportamento do avião naquelas condições (carregado para o voo de aplicação), e acarretado o toque na superfície da represa.

Da mesma forma, o fato de o piloto possuir pouca experiência no tipo de voo, por estar em sua primeira safra, e haver voado apenas 17 horas no modelo acidentado pode ter influenciado, negativamente, o seu desempenho durante a realização da manobra que resultou nesta ocorrência.

A análise de todo o contexto desta ocorrência também sugere que os conceitos e processos relacionados à identificação de perigos, ao gerenciamento dos riscos associados e à garantia da segurança operacional, estabelecidos no Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) do operador, podem não ter sido adequadamente compreendidos e aplicados para a realização do voo em que ocorreu este acidente.

Por fim, embora essa condição não tenha contribuído para a ocorrência, o fato de as cadernetas de célula, motor e hélice estarem com as escriturações da Parte I desatualizadas quanto ao lançamento de horas voadas indicou uma supervisão inadequada, pela gerência (não tripulantes) da organização, das atividades de execução nos âmbitos administrativo e técnico, condição latente que pode afetar a segurança da operação das aeronaves da Aerodinâmica Aviação Agrícola Ltda.

A mesma inadequação foi identificada em relação à atuação da organização de manutenção REMASUL Aviação e Manutenção de Aeronaves que, em 19NOV2018, não identificou as não conformidades existentes nas cadernetas do PR-MJA ao registrar na documentação da aeronave o cumprimento de uma IAM.

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, porém possuía pouca 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 não estavam atualizadas;

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

h) a plantação em que estava sendo executada a pulverização localizava-se no setor oeste, à esquerda da proa de decolagem;

i) após a decolagem, o piloto realizou uma curva à direita e, na sequência, iniciou outra à esquerda;

j) a aeronave colidiu contra a água em curva para a esquerda;

k) após o impacto, o avião capotou e submergiu no dorso;

l) o motor estava em funcionamento no instante em que a aeronave impactou contra a água;

m) os cabos de comando não apresentavam qualquer indício de desconexão ou ruptura;

n) a aeronave teve danos substanciais; e

o) o piloto faleceu no local do acidente.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atitude - indeterminado.**

É possível que as ações do piloto tenham sido conduzidas sob um estado de excesso de confiança e impulsividade que o levou a adotar posturas inadequadas como exibicionismo e inobservância de responsabilidades relativas à operação conduzida, o que reduziu os níveis de segurança do voo a ponto de permitir uma colisão em voo controlado contra a água.

- **Julgamento de pilotagem - indeterminado.**

O cenário de entusiasmo e elevada motivação pode ter prejudicado a capacidade do piloto de avaliar adequadamente suas habilidades para controlar a aeronave, assim como o comportamento do avião naquelas condições (carregado para o voo de aplicação), e resultado no toque com a superfície da represa que desencadeou este acidente.

- **Motivação - indeterminado.**

É possível que um estado de motivação elevada tenha levado o piloto a decolar com a intensão de realizar o voo rasante sobre a represa durante o qual a aeronave colidiu contra a água.

- **Percepção - indeterminado.**

O entusiasmo do piloto com seu momento de vida e desempenho operacional pode ter resultado em dificuldades para projetar as sensações relacionadas aos estímulos externos e afetado funções cognitivas importantes, tais como a percepção em relação aos riscos inerentes à realização de manobras a baixa altura sobre a água.

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

O fato de o piloto possuir pouca experiência no tipo de voo, por estar em sua primeira safra, e haver voado apenas 17 horas no modelo acidentado pode ter influenciado, negativamente, o seu desempenho durante a realização da manobra que resultou nesta ocorrência.

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-008/CENIPA/2019 - 01 **Emitida em: 09/02/2022**

Reforçar a atuação junto à Aerodinâmica 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.

A-008/CENIPA/2019 - 02 **Emitida em: 09/02/2022**

Atuar junto à Aerodinâmica Aviação Agrícola Ltda., no sentido de que esse operador demonstre que seus mecanismos de supervisão gerencial estão adequadamente implantados e funcionando, particularmente no que se refere às atividades relacionadas ao controle técnico da manutenção das aeronaves por ele operadas.

A-008/CENIPA/2019 - 03 **Emitida em: 09/02/2022**

Atuar junto à REMASUL Aviação e Manutenção de Aeronaves, com o objetivo de que essa organização de manutenção demonstre que seus mecanismos de supervisão gerencial estão adequadamente implantados e funcionando, particularmente no que se refere às atividades relacionadas ao controle técnico da manutenção das aeronaves por ela inspecionadas.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

No dia 11MAR2019, foi realizada uma aula pela Comissão de Investigação, no auditório do Aeroclube de Erechim, RS. Os temas abordados foram: boas práticas na instrução aérea e na operação aeroagrícola; estudo de acidentes ocorridos e seus fatores contribuintes; e aspectos psicológicos no contexto das aviações de instrução e agrícola.

Compareceram à palestra 39 pessoas, entre elas, alunos e instrutores do Aeroclube de Erechim, além de pilotos agrícolas e pilotos da Aerodinâmica Aviação Agrícola.

Em, 09 de fevereiro de 2022.