

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-158/CENIPA/2015**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PT-GTR</b>
<b>MODELO:</b>	<b>EMB-201A</b>
<b>DATA:</b>	<b>29NOV2015</b>



## **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 item 3.1 do "attachment E" do Anexo 13 "legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.*

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

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

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-GTR, modelo EMB-201A, ocorrido em 29NOV2105, classificado como “[SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor/Falha do motor em voo”.

Durante a realização de um voo de aplicação de herbicida, o avião colidiu contra o solo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto faleceu no local.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....</b>	<b>6</b>
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.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1. Aspectos médicos.....	8
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
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.....	16
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>16</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>18</b>
3.1. Fatos.....	18
3.2. Fatores contribuintes.....	19
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>20</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>20</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

AEV	Autorização Especial de Voo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ARSO	Atividade de Risco à Segurança Operacional na Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CBA	Código Brasileiro de Aeronáutica
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHE	Certificado Homologação de Empresa
CG	Centro de Gravidade
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
COA	Certificado de Operador Aéreo
EO	Especificações Operativas
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
MNTE	Habilitação de Avião Monomotor Terrestre
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola - Avião
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RS	Recomendação de Segurança
SACI	Sistema Integrado de Informação da Aviação Civil
SAE	Serviço Aéreo Especializado Público
SAE-AG	Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola
SBSM	Designativo de Localidade - Aeródromo de Santa Maria, RS
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPP	Serviço Aéreo Privado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> EMB-201A <b>Matrícula:</b> PT-GTR <b>Fabricante:</b> NEIVA	<b>Operador:</b> DH Agropecuária LDTA - ME
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 29NOV2015 - 20:30 (UTC) <b>Local:</b> Fazenda Rodeio, RS <b>Lat.</b> 29°40'58"S <b>Long.</b> 048°26'15"W <b>Município - UF:</b> São Vicente do Sul - RS	<b>Tipo(s):</b> [SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor <b>Subtipo(s):</b> Falha do motor em voo

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou da área de pouso eventual da Fazenda Rodeio, localizada no município de São Vicente do Sul, RS, a fim de realizar um voo de aplicação de herbicida, com um piloto a bordo.

Durante a aplicação, na segunda curva de reversão, o avião colidiu 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	438:40
Totais, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Totais, nas últimas 24 horas	Desconhecido
Neste tipo de aeronave	05:30
Neste tipo, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

**Obs.:** não foi possível obter informações precisas a respeito das horas voadas pelo piloto.

#### 1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Bragança Paulista, SP, em 2011.

### **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 para a realização do 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, modelo EMB-201A, número de série 200362, foi fabricada pela NEIVA, em 1979.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

A última inspeção da aeronave, do tipo "100 horas", foi realizada em 17SET2015 pela Formaer Comércio e Serviços Ltda. (CHE 0912-61/ANAC), em Formosa, GO, estando com 4.044 horas e 30 minutos voados após a inspeção.

O Diário de Bordo não apresentava os lançamentos dos voos realizados após a última inspeção, impossibilitando a obtenção da quantidade de horas voadas pela aeronave desde nova.

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

Conforme relatos do operador, a aeronave executou alguns voos entre a inspeção e o momento do acidente, porém ele não soube precisar tal quantidade.

Não foi possível determinar se os serviços de manutenção eram periódicos, visto que o único registro encontrado dizia respeito à última intervenção, realizada pela Formaer Comércio e Serviços Ltda.

### **1.7. Informações meteorológicas.**

Não havia estação meteorológica na localidade.

Os boletins meteorológicos do aeródromo mais próximo do local, Santa Maria (SBSM), mostravam as seguintes condições, no horário do acidente:

METAR SBSM 031900Z 11012KT 090V150 9999 FEW030 28/22 Q1010

METAR SBSM 032000Z 12012KT 9999 FEW030 28/22 Q1010

METAR SBSM 032100Z 11012KT CAVOK 27/22 Q1009

Segundo o relato de um observador, não havia fenômenos meteorológicos significativos no local e no horário do acidente.

### **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.

Os destroços ficaram concentrados. As marcas no solo sugeriam que o primeiro impacto ocorreu com o nariz e a ponta da asa esquerda tocando o solo simultaneamente.

Na sequência, o motor desprendeceu-se do restante da aeronave e ficou parcialmente enterrado.

Não houve desprendimento de partes antes da colisão contra o solo.



Figura 1 - Vista lateral dos destroços da aeronave.

### 1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

#### 1.13.1. Aspectos médicos.

De acordo com os registros da última inspeção na Junta Especial de Saúde, o piloto não tinha doenças que pudessem implicar em um prejuízo no desempenho da pilotagem de aeronave agrícola.

Ele apresentava alteração discreta dos níveis séricos de triglicerídeos e fazia uso ocasional de cigarros.

O laudo pericial de pesquisa de psicotrópicos elaborado após o acidente apontou a presença de 11-nor-9-carbóxi-THC, um metabólito inativo da maconha, no organismo do piloto. Esse composto orgânico pode ser detectado na urina até alguns dias após uso único do entorpecente, ou depois de semanas após a cessação do consumo em usuários crônicos.

Há evidências de que efeitos residuais do uso de maconha podem persistir por até 24 horas. Esses efeitos incluem dificuldade persistente com tarefas psicomotoras e interferência em funções cognitivas, especialmente a memória.

Em estudos realizados com pilotos, um aspecto importante observado foi o fato de que os participantes negavam sentir-se afetados pela droga, enquanto os dados objetivos indicavam os efeitos e apontavam falhas.

Nessas circunstâncias, os prejuízos ao desempenho humano poderiam ser agravados pela exposição a estressores psicológicos, fadiga ou altitude.

Apesar da detecção de 11-nor-9-carbóxi-THC, não houve relatos de que o piloto fizesse uso de drogas. Também não foi possível identificar evidências de que tais fatores foram significativos nesta ocorrência.

De acordo com as informações levantadas, o piloto havia confraternizado com amigos duas noites antes do acidente, porém, não foi possível precisar se nessa ocasião ou na véspera da ocorrência houve o consumo da maconha.

#### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

#### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

De acordo com as informações obtidas junto aos familiares, o piloto havia ingressado na atividade aérea por meio de um curso superior de aviação civil, iniciado em Cuiabá, MT, onde estudou por dezoito meses, e concluído em Bragança Paulista, SP.

Ele realizou o curso de piloto agrícola no Paraná, concluindo-o em abril de 2014. Naquele mesmo ano, trabalhou como copiloto na aviação executiva, em Cuiabá, MT.

Sua primeira experiência em safra ocorreu no início de 2015, numa fazenda em Goiás, onde operou até abril daquele ano, quando a safra foi concluída.

De abril a novembro de 2015, o piloto permaneceu sem realizar voos. Após esse período, aceitou um convite para atuar como piloto agrícola na região sul, na safra que se iniciava. Mostrava-se bastante motivado com o novo emprego, pois, segundo seus familiares, estava ávido por voltar a voar.

De acordo com os relatos colhidos, o piloto habitualmente usava equipamentos de proteção, tais como macacão de voo, capacete e máscara. Esse fato estava registrado em fotografias pessoais do seu preparo para realizar voos. Além disso, no dia do acidente, ele foi encontrado vestindo esses equipamentos.

O piloto era considerado pelos familiares uma pessoa alegre, inteligente, otimista, ambiciosa e extrovertida. Foi descrito como vaidoso e cuidadoso com relação à alimentação. À época do acidente, não fazia uso de medicação. Ocasionalmente, fumava cigarros e bebia socialmente.

Segundo os familiares, ele almejava trabalhar como piloto comercial ou privado e, para isso, estava constituindo uma poupança. Além disso, dizia que aquele seria o seu último trabalho na aviação agrícola.

Conforme informações do coordenador dos voos, o piloto era um profissional disponível e comprometido, além de ser muito ativo. Ele estava na região há aproximadamente 15 dias e, em função das condições do tempo, havia realizado poucas operações. O voo no qual ocorreu o acidente era apenas o seu terceiro ou quarto naquela região.

De acordo com as informações obtidas, o piloto havia viajado para o interior do Rio Grande do Sul na sexta-feira, a fim de visitar familiares e amigos, retornando no sábado à noite, véspera do acidente.

No dia da ocorrência, o coordenador de voo não observou qualquer anormalidade ou comportamento incomum da parte dele que tenha lhe chamado a atenção.

#### **1.14. Informações acerca de fogo.**

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

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

Nada a relatar

### 1.16. Exames, testes e pesquisas.

O relatório técnico emitido pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) sobre a investigação do motor pertencente à aeronave de matrícula PT-GTR menciona as seguintes discrepâncias julgadas relevantes:

- No cárter do motor foi encontrada uma grande quantidade de material não lubrificante, ilustrada na Figura 2. Uma amostra foi coletada e encaminhada ao laboratório do IAE. A análise identificou o material como sendo ureia. Entretanto, o relatório afirma que a contaminação do cárter por ureia não foi um fator determinante para a falha do motor em voo;



Figura 2 - Ureia depositada no cárter do motor.

- Constatou-se que, na conversão do motor para a utilização de etanol, foi utilizado material de aplicação não aeronáutica no distribuidor de combustível e conexões, fato ilustrado nas Figuras 3, 4, 5 e 6. O relatório alertava que a fita tipo veda rosca não era recomendada para uso aeronáutico, uma vez que fragmentos dessa fita poderiam se desprender e ficar retidos nos bicos injetores dos cilindros;
- No distribuidor de combustível, além de um processo intenso de corrosão, foi verificada a utilização de fita veda rosca nas conexões;
- A bomba de combustível apresentava corrosão e oxidação no interior do seu corpo;
- O diafragma da bomba de combustível também apresentava corrosão severa;



Figura 3 - Conexão não aeronáutica na entrada de combustível do distribuidor.



Figura 4 - Parte da solda que escorreu para o interior da conexão mostrada na figura 3.



Figura 5 - Conexão não aeronáutica retirada do distribuidor de combustível.



Figura 6 - Vista geral da entrada de combustível do distribuidor com veda rosca de teflon.

- Na inspeção e análise da servoinjetora, foi observado que o “gicleur” do ar de impacto que atua na câmara pneumática estava obstruído, conforme Figura 7.



Figura 7 - “Gicleur” obstruído.

### 1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave pertencia a um fazendeiro, que a adquiriu de uma empresa de agropecuária. Entretanto, o trâmite de passagem da aeronave para o novo proprietário não havia sido concluído junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Esse fazendeiro arrendou a aeronave para uma segunda pessoa (explorador) que, por sua vez, encarregava-se dos aspectos de operação da aeronave, como contratar o piloto e fazer a exploração comercial junto aos agricultores da região. Os acordos eram todos verbais, sem registros formais das transações.

Dessa forma, a aeronave, embora registrada na categoria Serviços Aéreos Privados (TPP), operava em condições semelhantes à categoria Serviço Aéreo Especializado Público Aeroagrícola (SAE-AG).

O piloto envolvido na ocorrência foi convidado a voar no estado do Rio Grande do Sul por indicação de outro piloto, com o qual trabalhou no estado de Goiás. O trabalho na região sul era intermediado por esse “coordenador” (explorador).

Esse profissional atuava há 10 anos na região, identificando fazendeiros que precisavam realizar aplicação de produtos em suas lavouras, arrendando os aviões e contratando os pilotos. O explorador não executava qualquer tipo de supervisão ou acompanhamento das operações aéreas propriamente ditas.

No dia da ocorrência, a operação na Fazenda Rodeio iniciou-se por volta das 10h00min (local) e contemplou várias passagens para aplicação. O acidente ocorreu por volta das 18h30min (local).

De acordo com a programação informada pelo explorador, o voo em que ocorreu o acidente não seria o último do dia. Conforme o relato, o piloto, provavelmente, realizaria mais uma decolagem para finalizar a aplicação.

O piloto não costumava fazer pausas durante a jornada de trabalho. Tinha por hábito levar consigo barras de cereais e bolachas para consumo ao longo do dia. Assim, no dia do acidente, ele não havia realizado pausa para o almoço. Embora esse padrão de comportamento fosse conhecido, não foram tomadas quaisquer medidas para um melhor gerenciamento da jornada de trabalho executada por ele.

Na fazenda havia uma pessoa que auxiliava o piloto no abastecimento da aeronave com o combustível e o produto a ser aplicado. Na ocorrência em tela, o ajudante estava realizando essa atividade pela primeira vez, pois antes trabalhava como frentista.

### **1.18. Informações operacionais.**

As informações sobre horas voadas totais e no tipo de aeronave foram obtidas via consulta ao sistema eletrônico de registro da ANAC. Não foi possível obter as horas voadas nos últimos 30 dias e nas últimas 24 horas, pois os últimos lançamentos da Caderneta Individual de Voo, que estava na posse da família do piloto, datavam de junho de 2015.

Não foi possível determinar se a aeronave estava dentro dos limites de peso, balanceamento e centro de gravidade no momento do acidente, uma vez que as quantidades de combustível e de herbicida abastecidas eram desconhecidas.

Não havia qualquer tipo de supervisão da operação por parte do explorador da aeronave.

No dia 29NOV2015, o início da atividade aérea ocorreu por volta das 10h00min (local). O piloto encarregava-se de realizar o abastecimento da aeronave e o carregamento de herbicida.

Para esse trabalho, ele tinha a ajuda de um auxiliar. Entretanto, de acordo com os relatos colhidos, ele tinha o hábito de descer da aeronave e acompanhar cada execução.

A área de pouso eventual era de terra, plana e compactada, com comprimento e largura adequados para a operação da aeronave.

Conforme relatos de um observador e informações meteorológicas do aeródromo mais próximo, as condições de vento, teto e visibilidade eram favoráveis à realização do voo.

A operação ocorreu ao longo do dia e, por volta das 18h30min (local), a aeronave decolou, realizou uma curva de reversão e a primeira passagem para aplicação, paralela ao eixo da pista.

Conforme relatos colhidos, após a primeira passagem, foi iniciada uma curva, semelhante a um “balão”, porém com atitude mais acentuada que o normal.

Durante essa curva, houve o choque contra o solo, em ângulo de 45° picados e, aproximadamente, 60° de inclinação para a esquerda.

Durante a ação inicial, concluiu-se que o piloto iniciou a curva com o sol à sua frente e próximo a linhas de energia elétrica, também à sua frente.

Conforme relato do observador, no momento do acidente o piloto encontrava-se com 8 horas e 30 minutos de trabalho ininterruptos, inclusive sem pausas para o almoço.

### **1.19. Informações adicionais.**

De acordo com o Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da ANAC, a aeronave era propriedade de uma empresa agropecuária. Entretanto, um agricultor da região apresentou-se como o proprietário, portando um recibo de compra e venda.

Esse agricultor alegou ter arrendado o avião, por meio de contrato verbal, para o explorador, que assumiu a condução técnica da aeronave e a autoridade sobre os tripulantes, tendo inclusive contratado o piloto que faleceu no acidente.

Da Lei 7.565, de 19 de novembro de 1986, Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), extraiu-se o seguinte texto:

“SEÇÃO I

Da Propriedade da Aeronave

Art. 116. Considera-se proprietário da aeronave a pessoa natural ou jurídica que a tiver:

[...]

V - inscrito em seu nome no Registro Aeronáutico Brasileiro, consoante instrumento público ou particular, judicial ou extrajudicial (artigo 115, IV).

[...]

## SEÇÃO II

Da exploração e do explorador da aeronave

Art. 122. Dá-se a exploração da aeronave quando uma pessoa física ou jurídica, proprietária ou não, a utiliza, legitimamente, por conta própria, com ou sem fins lucrativos.

Art. 123. Considera-se operador ou explorador de aeronave:

I - a pessoa jurídica que tem a concessão dos serviços de transporte público regular ou a autorização dos serviços de transporte público não regular, de serviços especializados ou de táxi-aéreo;

II - o proprietário da aeronave ou quem a use diretamente ou através de seus prepostos, quando se tratar de serviços aéreos privados;

III - o fretador que reservou a condução técnica da aeronave, a direção e a autoridade sobre a tripulação;

IV - o arrendatário que adquiriu a condução técnica da aeronave arrendada e a autoridade sobre a tripulação.

Art. 124. Quando o nome do explorador estiver inscrito no Registro Aeronáutico Brasileiro, mediante qualquer contrato de utilização, exclui-se o proprietário da aeronave da responsabilidade inerente à exploração da mesma.

§ 1º O proprietário da aeronave será reputado explorador, até prova em contrário, se o nome deste não constar no Registro Aeronáutico Brasileiro.

§ 2º Provando-se, no caso do parágrafo anterior, que havia explorador, embora sem ter o seu nome inscrito no Registro Aeronáutico Brasileiro, haverá solidariedade do explorador e do proprietário por qualquer infração ou dano resultante da exploração da aeronave.”

Constatou-se que, nem o agricultor, proprietário conforme recibo apresentado, nem o explorador possuíam sua situação regularizada junto ao sistema SACI.

Da Resolução nº 293, de 19 de novembro de 2013, da ANAC, que dispunha sobre o Registro Aeronáutico Brasileiro e dava outras providências, extraiu-se os seguintes trechos:

“Art. 60. São aeronaves privadas as que não se enquadram na definição de aeronave pública, as quais devem ser registradas conforme as categorias relacionadas a seguir, em razão de sua utilização:

[...]

II - Serviço Aéreo Especializado Público (SAE): aeronaves empregadas na prestação de serviço aéreo especializado, realizado por pessoa física ou jurídica brasileira, autorizada, mediante remuneração, em que somente as pessoas e materiais relacionados com a execução do serviço podem ser conduzidos.

[...]

VI - Serviços Aéreos Privados (TPP): aeronaves empregadas em serviços realizados sem remuneração, em benefício dos proprietários ou operadores, compreendendo as atividades aéreas de recreio ou desportivas, de transporte reservado ao proprietário ou operador, de serviços aéreos especializados

realizados em benefício exclusivo do proprietário ou operador, não podendo efetuar quaisquer serviços aéreos remunerados.”

Neste caso, a aeronave PT-GTR operava mediante remuneração, conforme informado pelo proprietário. Entretanto, sua categoria de registro, segundo o Certificado de Aeronavegabilidade, era TPP. Outra discrepância diz respeito à inscrição “SAE” presente na fuselagem do avião.

Do CBA, extraiu-se, também, os seguintes trechos:

“CAPÍTULO III

Das Infrações

[...]

Art. 302. A multa será aplicada pela prática das seguintes infrações:

I - infrações referentes ao uso das aeronaves:

[...]

c) utilizar ou empregar aeronave em desacordo com as prescrições dos respectivos certificados ou com estes vencidos;

[...]

e) utilizar ou empregar aeronave em serviço especializado, sem a necessária homologação do órgão competente; [...]”

Do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 45 extraiu-se o seguinte trecho:

“45-12l Identificação de aeronaves operando serviços de táxi-aéreo, serviços aéreos especializados ou voos de instrução:

[...]

(e) Nenhuma aeronave que não esteja registrada nas categorias TPX, SAE e PRI ou PIN pode efetuar qualquer pintura que se assemelhe ou se confunda com aquelas previstas nos parágrafos (a), (b) e (c) desta seção.[...]”

Além disso, para operar na categoria SAE, seria necessário cumprir o preconizado no RBAC nº 137. Desse regulamento extraiu-se o seguinte trecho:

“137.101 Requisitos gerais

(a) Para a obtenção de um COA para operar segundo este Regulamento, o requerente deve obter uma autorização de funcionamento jurídico junto à ANAC antes de dar entrada na solicitação de certificação.

(b) Ninguém pode conduzir uma operação comercial aeroagrícola ou iniciar tais operações segundo este Regulamento a menos que possua:

(1) um registro de estabelecimento no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);

(2) uma autorização para operar para condução de SAE emitida pela ANAC;

(3) um COA válido;

(4) EO; e

(5) um SGSO em operação ou em implantação de acordo com a subparte E deste Regulamento.”

No entanto, nem o proprietário, nem o explorador apresentaram qualquer documento citado acima. Cabe ressaltar, em especial, a ausência de um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO), imprescindível à segurança das operações aéreas.

O RBAC nº 120 dispunha sobre o Programa de Prevenção do Uso Indevido de Substâncias Psicoativas na Aviação Civil. Esse regulamento trazia a seguinte regra proibitiva:

“120.9 Proibições

(a) É vedado qualquer empregado ARSO:

(1) o uso de substâncias psicoativas durante o exercício de suas atividades;

(2) o exercício de suas atividades enquanto estiver sob o efeito de qualquer substância psicoativa;[...]”

O relatório técnico do IAE apontou que, na conversão do motor para etanol, foi utilizado material de aplicação não aeronáutica no distribuidor de combustível e conexões.

A Instrução Suplementar (IS) nº 137.201-001, Revisão B, da ANAC, versava sobre o uso do etanol em aeronaves agrícolas. Dessa IS extraiu-se o seguinte trecho:

“5.6 CERTIFICAÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE

5.6.1 A aeronave submetida à alteração para uso de etanol sob esta IS, realizada em organização de manutenção certificada pela ANAC, será autorizada a operar mediante a emissão de uma autorização de especial de voo - AEV. Conforme a seção 21.175 do RBAC 21, a AEV é uma espécie de certificado de aeronavegabilidade especial. Essa AEV é emitida para o propósito estabelecido no parágrafo 137.201(e) do RBAC 137.[...]”

A AEV do PT-GTR não foi apresentada e não foram encontrados indícios de sua existência nos lançamentos da caderneta de motor da aeronave. Também não foram encontrados, nem disponibilizados pelo explorador, quaisquer documentos previstos no item 5.4 (Procedimentos) da IS 137.201-001, Revisão B, da ANAC.

Do CBA, extraiu-se o seguinte trecho:

“Art. 172. O Diário de Bordo, além de mencionar as marcas de nacionalidade e matrícula, os nomes do proprietário e do explorador, deverá indicar para cada voo a data, natureza do voo (privado aéreo, transporte aéreo regular ou não regular), os nomes dos tripulantes, lugar e hora da saída e da chegada, incidentes e observações, inclusive sobre infraestrutura de proteção ao voo que forem de interesse da segurança em geral.

Parágrafo único. O Diário de Bordo referido no caput deste artigo deverá estar assinado pelo piloto Comandante, que é o responsável pelas anotações, aí também incluídos os totais de tempos de voo e de jornada. ”

Embora o operador tenha afirmado que a aeronave executou voos após a última revisão, o diário de bordo não continha qualquer registro no intervalo de tempo entre essa intervenção e o acidente.

Sabe-se que a incidência da luz solar pode produzir efeitos de ofuscamento da visão dos pilotos.

O acidente aconteceu no final da tarde, próximo ao horário do pôr do sol, de maneira que havia pouca luminosidade e o sol poderia estar diretamente à frente do piloto durante as passagens para aplicação.

## **1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.**

Não houve.

## **2. ANÁLISE.**

Tratava-se de um voo de aplicação de defensivos agrícolas, que partiu da área de pouso eventual da Fazenda Rodeio, localizada no município de São Vicente do Sul, RS.

De acordo com as informações colhidas, as condições meteorológicas eram favoráveis à realização do voo e não contribuíram para o acidente.

Não foi possível determinar as condições de peso e balanceamento da aeronave, uma vez que o pessoal de apoio não tinha o controle dessas informações.

A presença de um metabólito inativo da maconha no organismo do piloto sugere que ele havia feito uso de droga ilícita. No entanto, como não foi possível precisar o momento do consumo e, considerando os relatos de que ele não era um usuário habitual ou crônico de entorpecentes, não se pôde afirmar que o uso da droga tenha contribuído efetivamente para o acidente.

Ainda assim, é possível que o seu desempenho tenha sido prejudicado, caso resquícios dos efeitos dessa substância ainda estivessem presentes.

As informações pessoais obtidas sugerem que o piloto se encontrava muito motivado para a atividade aérea. Assim, a conduta de estender a jornada de trabalho, substituindo as refeições por barras de cereais e lanches rápidos visando dar continuidade à operação, também foi observada no dia da ocorrência.

Essa elevada motivação, associada à falta de supervisão, pode ter influenciado no desenvolvimento desse padrão de comportamento, o qual contribuiu para que ele estendesse a operação aérea por mais de oito horas ininterruptas naquele dia.

Nesse contexto, é possível que, em consequência da extensa jornada de trabalho e da alimentação inadequada, o desempenho do piloto estivesse prejudicado, o que pode ter afetado a sua capacidade discriminativa frente às exigências da tarefa.

Dessa forma, nem o piloto e nem o explorador avaliaram adequadamente o impacto de tal prática no desempenho humano, o que pode ter resultado em uma queda progressiva e/ou abrupta da qualidade de trabalho e contribuído para a perda do controle da aeronave.

Embora não tenha sido possível estabelecer uma relação de causa e efeito entre essa condição e o acidente, a utilização de materiais não aeronáuticos na conversão do motor para etanol caracterizou uma inadequação dos serviços realizados na aeronave, o que comprometia a segurança de sua operação.

Os exames realizados no motor também revelaram outras discrepâncias relacionadas à manutenção da aeronave.

O não preenchimento do Diário de Bordo, a utilização de fita veda rosca em conexões, a presença de depósitos de ureia no cárter do motor e a obstrução do “*gicleur*” do ar de impacto da servoinjetora foram consideradas evidências de falhas nos processos de manutenção, indicando um grau elevado de descontrole e improvisações na condução dessa atividade.

Sobre a obstrução do “*gicleur*” do ar de impacto da servoinjetora, o relatório de investigação do IAE concluiu que a pressão que deveria ser gerada por ele não estava atuando na câmara pneumática. Isso traria como consequência o empobrecimento da mistura ar/combustível, o que resultaria em perda de potência e retardo na aceleração do motor.

Dessa forma, concluiu-se que, após o tiro de aplicação, quando o piloto acelerou o motor para executar o “balão”, não houve o aumento da vazão de combustível no tempo certo. Isso produziu uma perda de potência que comprometeu a realização da manobra, a ponto de provocar a colisão da aeronave contra o solo.

Além disso, considerando o horário da ocorrência e a trajetória da aeronave na manobra do “balão”, é possível que a visão do piloto tenha sido ofuscada pela luz do sol poente.

Assim, eventualmente tendo a visão prejudicada pela incidência dos raios solares e sob o estresse de gerenciar a falha do motor, é possível que tenha ocorrido uma inadequação no uso dos comandos de voo da aeronave, o que a colocou em uma atitude na qual a manutenção do controle e sua condução para a realização de um pouso forçado estariam acima da capacidade do piloto.

A exploração comercial de uma aeronave aeroagrícola sem uma estrutura formal para dar suporte às operações, além de constituir violação das normas aplicáveis a essa atividade, compromete a segurança de voo.

Assim, a inexistência de uma estrutura organizacional sedimentada, que atuasse sistematicamente no acompanhamento e controle das atividades operacionais e de manutenção, permitiu que as operações fossem conduzidas de maneira informal e improvisada, o que contribuiu para a ocorrência em tela.

Essas violações e não conformidades, aliadas à ausência de um SGSO, que possibilitaria a identificação dos perigos e o gerenciamento dos riscos presentes na operação, não permitiram que o operador garantisse um nível adequado de segurança em suas atividades.

### **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 para a realização do voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) não foi possível determinar se a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas;
- g) de acordo com as informações colhidas, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a aeronave estava sendo explorada comercialmente em desacordo com as legislações aplicáveis a essa condição;
- i) o laudo pericial de pesquisa de psicotrópicos, elaborado após o acidente, apontou a presença de 11-nor-9-carbóxi-THC, um metabólito inativo da maconha, no organismo do piloto;
- j) durante a investigação, constatou-se que havia sido aplicado material não aeronáutico na manutenção da aeronave;
- k) a obstrução do “gicleur” do ar de impacto da servoinjetora provocou uma falha de motor;
- l) durante a realização de uma curva de reversão, a aeronave colidiu contra o solo;
- m) a aeronave ficou destruída; e
- n) o piloto faleceu no local.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - **Aplicação dos comandos - indeterminado.**

É possível que, tendo a visão prejudicada pela incidência dos raios solares e sob o estresse de gerenciar a falha do motor, tenha ocorrido uma inadequação no uso dos comandos de voo da aeronave, o que a colocou em uma atitude na qual a manutenção do controle e sua condução para a realização de um pouso forçado estariam acima da capacidade do piloto.

#### - **Fadiga - indeterminado.**

É possível que, em consequência da extensa jornada de trabalho e da alimentação inadequada, o desempenho do piloto estivesse prejudicado, o que pode ter afetado a sua capacidade discriminativa frente às exigências da tarefa.

Nesse cenário, é possível que o impacto das condutas adotadas durante as operações no desempenho humano não tenha sido adequadamente avaliado, o que pode ter resultado em uma queda progressiva ou abrupta da qualidade de trabalho e contribuído para a perda do controle da aeronave.

#### - **Influência do meio-ambiente - indeterminado.**

Tendo em vista o horário da ocorrência (próximo ao pôr do sol) e a trajetória da aeronave na manobra do “balão”, é possível que a visão do piloto tenha sido ofuscada pela luz do sol poente.

#### - **Manutenção da aeronave - contribuiu.**

O não preenchimento do Diário de Bordo, a utilização de fita veda rosca em conexões, a presença de depósitos de ureia no cárter do motor e a obstrução do “*gicleur*” do ar de impacto da servoinjetora foram consideradas evidências de falhas nos processos de manutenção, indicando um grau elevado de descontrole e improvisações na condução dessa atividade.

Dessa forma, concluiu-se que a obstrução, não identificada e sanada, do “*gicleur*” do ar de impacto da servoinjetora causou uma perda de potência e retardo na aceleração do motor.

#### - **Processos organizacionais - contribuiu.**

Tanto as atividades de manutenção quanto as operações aéreas ocorriam de modo informal e improvisado, sem acompanhamento e controle apropriados. A falta de uma adequada estrutura organizacional contribuiu para que a atividade aeroagrícola fosse conduzida sem as condições adequadas para garantir a segurança do voo que resultou no acidente.

#### - **Supervisão gerencial - contribuiu.**

A operação não possuía qualquer tipo de supervisão. O piloto e o auxiliar operavam isolados e não recebiam qualquer tipo de orientação que pudesse se assemelhar à efetiva aplicação de um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional. O coordenador/explorador não executava qualquer tipo de supervisão ou acompanhamento das operações aéreas propriamente ditas.

#### - **Uso ilícito de drogas - indeterminado.**

Embora tenha havido a detecção de 11-nor-9-carbóxi-THC, um metabólito inativo da maconha, na urina do piloto, não se pôde precisar o momento do consumo de maconha. Contudo, é possível que o desempenho do piloto tenha sido prejudicado, caso resquícios dos efeitos dessa substância ainda estivessem presentes.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

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

**Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

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

**A-158/CENIPA/2015 - 01**

**Emitida em: 25/06/2018**

Analisar a possibilidade de acrescentar no exame de saúde pericial para obtenção e revalidação do CMA de pilotos o Exame Toxicológico de Substância Psicoativa, visando prevenir o risco associado ao uso indevido de substâncias psicoativas na aviação civil.

**A-158/CENIPA/2015 - 02**

**Emitida em: 25/06/2018**

Analisar a possibilidade de atualizar o MCA 58-17 - Manual de Curso de Piloto Agrícola, a fim de enfatizar os temas afetos à aerodinâmica e à teoria de voo e suas relações com a ocorrência do estol assimétrico em curvas de reversão.

#### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 25 de junho de 2018.