

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-021/CENIPA/2015**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PT-LOA</b>
<b>MODELO:</b>	<b>A188</b>
<b>DATA:</b>	<b>07FEV2015</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 Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.*

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

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

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-LOA, modelo A188, ocorrido em 07FEV2015, classificado como “[LALT] Operação a baixa altitude”.

Durante a segunda aplicação agrícola, a aeronave colidiu contra um fio da rede de alta tensão, perdendo o controle e impactando 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

<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.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
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.....	8
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	10
1.13.2. Informações ergonômicas.....	10
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	10
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	12
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	13
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>13</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>14</b>
3.1. Fatos.....	15
3.2. Fatores contribuintes.....	15
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>16</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>16</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AVGAS	Gasolina de Aviação
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHE	Certificado de Homologação de Empresa
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CNPAA	Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
GSO	Gestor de Segurança Operacional
HBV	Horário Brasileiro de Verão
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
INVA	Habilitação de Instrutor de Voo - Avião
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Boletim Meteorológico de Localidade
MGSO	Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola - Avião
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RPQS	Responsável pela Qualidade do Serviço
RS	Recomendação de Segurança
SAE	Categoria de registro de aeronave de Serviço Aéreo Especializado Público
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSAU	Designativo de localidade - Aeródromo de Centeno, Tapes,RS
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	<b>Modelo:</b> A188	<b>Operador:</b> Centeno Aviação Agrícola Ltda.
	<b>Matrícula:</b> PT-LOA	
	<b>Fabricante:</b> Cessna Aircraft	
Ocorrência	<b>Data/hora:</b> 07FEV2015 - 11:00 (UTC)	<b>Tipo(s):</b> [LALT] Operação a baixa altitude
	<b>Local:</b> Área Rural	
	<b>Lat.</b> 30°33'05"S <b>Long.</b> 051°33'37"W	<b>Subtipo(s):</b> NIL
	<b>Município - UF:</b> Sentinela do Sul - RS	

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Centeno (SSAU), localizado no município de Tapes, RS, por volta das 10h50min (UTC), a fim de realizar aplicação de defensivo agrícola em lavoura de soja, com um piloto a bordo.

Com cerca de dez minutos de voo, durante a segunda aplicação, a aeronave colidiu contra um fio da rede elétrica de alta tensão, perdendo o controle e impactando contra o solo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto faleceu no local.



Figura 1 - Aeronave após o acidente.

### 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.

Ruptura do cabo de aço (para-raios) da rede elétrica de alta tensão (Figura 2).

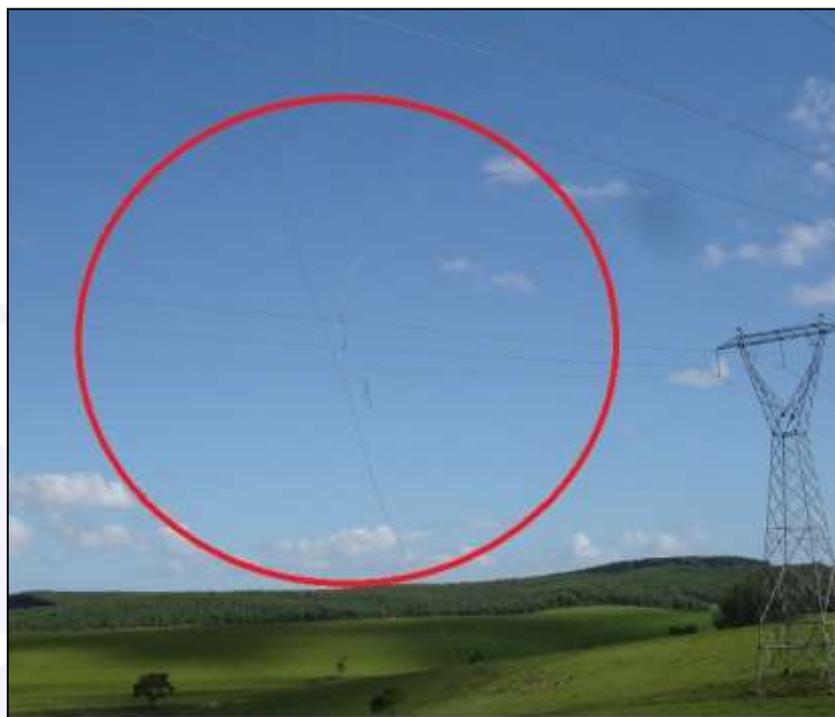


Figura 2 - Ruptura do cabo de aço (para-raios) da rede elétrica.

## 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	976:15
Totais, nos últimos 30 dias	54:20
Totais, nas últimas 24 horas	00:35
Neste tipo de aeronave	54:20
Neste tipo, nos últimos 30 dias	54:20
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:35

**Obs.:** os dados relativos às horas voadas foram obtidos através dos registros no Diário de Bordo da aeronave, pois os registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto estavam desatualizados.

### 1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Santo Ângelo, RS, em 2012.

### 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), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas.

### 1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía 54 horas e 20 minutos como piloto agrícola.

Tratava-se de sua primeira safra.

### 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 1880114, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1968, e estava registrada na categoria de Serviço Aéreo Especializado Agrícola (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 “50 horas”, foi realizada em 30JAN2015 pela oficina Centeno Aviação Ltda., em Tapes, RS, estando com 35 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 14SET2014 pela oficina Centeno Aviação Ltda., em Tapes, RS, estando com 52 horas e 05 minutos voados após a revisão.

### 1.7. Informações meteorológicas.

As condições eram favoráveis ao voo visual.

### 1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

### 1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

### 1.10. Informações acerca do aeródromo.

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 acidente ocorreu em uma área rural do município de Sentinela do Sul, RS.

Havia duas redes paralelas de transmissão de energia elétrica de alta tensão, sendo que a rede onde a aeronave colidiu era 8m mais alta do que outra (Figura 3).



Figura 3 - Diferença de altura entre as redes de distribuição de energia elétrica (paralelas).

Conforme declaração de observadores e análise dos destroços, a aeronave estava realizando curva pela direita e impactou inicialmente a hélice contra o cabo para-raios da linha de transmissão (Figura 4).



Figura 4 - Ponto de impacto da hélice contra o cabo da rede elétrica (para-raios).

Este cabo ficava cerca de 3m acima dos demais cabos de distribuição de energia. Possuía cor cinza e divergia dos demais cabos, que eram mais escuros.

Logo após a colisão, o fio deslocou-se para baixo da aeronave, arrancou sua bomba de pulverização e a perna direita do trem de pouso principal. Houve o rompimento do fio após ter se enroscado no trem de pouso direito da aeronave.

Por fim, a aeronave colidiu com ângulo aproximado de 60° em relação ao solo e capotou. A colisão deu-se a 62m de distância da linha de transmissão.

A distribuição dos destroços foi dispersa. A hélice da aeronave estava enterrada cerca de 30cm.

A visualização dos destroços denotou que a aeronave desenvolvia elevada velocidade no momento do impacto contra o solo (Figura 5).



Figura 5 - Distribuição dos destroços.

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

### **1.13.1. Aspectos médicos.**

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 aproximadamente seis meses de formação como piloto agrícola e estava iniciando a sua primeira safra.

Relatos de pessoas próximas apontaram para um profissional muito educado, humilde, prestativo e confiante.

Era um piloto que se empenhava em realizar uma aplicação perfeita, tendo, por exemplo, efetuado arremates em áreas já terminadas e aprovadas pelo patrão, apenas para garantir a qualidade do trabalho.

Raramente ele se negava a realizar algum serviço, mesmo quando as condições climáticas não eram as mais favoráveis para o voo.

Certa vez, o piloto chegou a insistir em realizar uma decolagem com a pista úmida, que era considerada imprópria pelo seu patrão, alegando que “estava tranquilo”.

Descartava a hipótese de se envolver em um acidente e dizia que a sua maior preocupação era de não quebrar a aeronave.

Antes de realizar o voo que resultou no acidente, o piloto havia feito o reconhecimento da área e havia sido alertado pela empresa quanto à existência de rede elétrica.

O piloto tinha um bom relacionamento com o proprietário da empresa, com quem costumava trocar informações sobre o trabalho constantemente.

Segundo entrevistados, o piloto estava satisfeito com a sua vida pessoal e profissional.

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

Não houve fogo.

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

Não houve sobreviventes.

### **1.16. Exames, testes e pesquisas.**

O motor da aeronave, marca Continental, modelo IO-520-D, e número de série 159346-9-D foi inspecionado e desmontado em oficina certificada para manutenção de aeronaves.

Esse trabalho foi realizado pelos profissionais dessa oficina e acompanhado por representantes do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e do Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V).

Durante o trabalho de investigação, realizado no motor da aeronave, ficou evidenciado que ele estava operacional e não apresentava problemas mecânicos quando a aeronave colidiu contra o fio e resultou no acidente.

### **1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.**

A empresa exploradora da aeronave iniciou suas atividades em dezembro de 1998. O seu último Certificado de Homologação de Empresa (CHE) datava de 30AGO2011. A empresa possuía também autorização da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para exploração de serviço aéreo público especializado, na modalidade aeroagrícola, desde 05JAN2013, válida por cinco anos.

A sede da empresa ficava no município de Tapes, RS. Era especializada na aplicação aeroagrícola e oficina de manutenção.

A frota era composta de uma aeronave Cessna A188, que estava operando normalmente até a ocasião do acidente. A manutenção da aeronave era realizada na própria oficina da empresa.

A empresa possuía apenas um piloto com contrato para a safra atual. A remuneração era por área aplicada.

A estrutura organizacional da empresa era bastante simples (Figura 6).

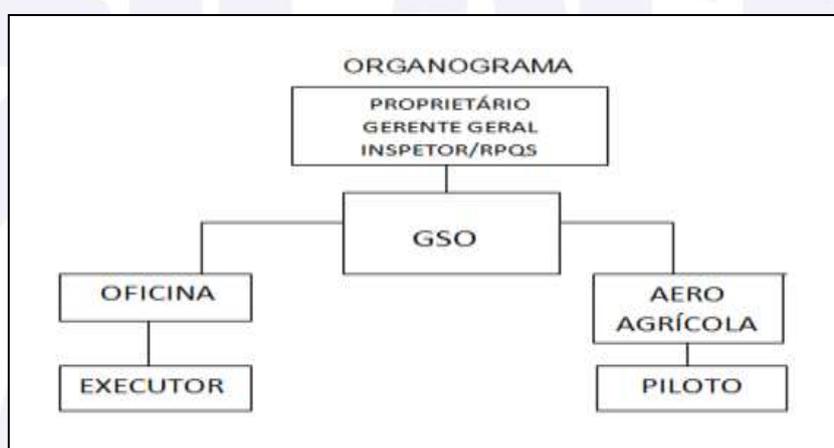


Figura 6 - Organograma da empresa.

O proprietário, além de suas funções gerenciais, atuava em quase todos os seus setores, sendo o inspetor responsável pelos serviços de manutenção e também acumulava a função de Responsável pela Qualidade do Serviço (RPQS).

O Gestor de Segurança Operacional (GSO) não ficava na sede da empresa em Tapes, e sim na cidade de Camaquã, RS.

Em relação ao Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO), verificou-se que foi elaborado tendo como base as atividades operacionais desenvolvidas pela empresa, abordando os procedimentos que definiam as diretrizes operacionais, análise do faltante, implantação do SGSO, políticas e objetivos da segurança operacional, gerenciamento de riscos e promoção da segurança operacional.

Durante as entrevistas, observou-se preocupação da empresa para com a segurança do piloto e foram citadas algumas ocasiões em que o proprietário fez alertas quanto aos riscos envolvidos em determinadas operações, referentes às condições climáticas e geográficas.

### 1.18. Informações operacionais.

O piloto havia iniciado a operação às 09h00min (UTC), no dia do acidente.

Aplicou uma carga de defensivo na lavoura, pousou, abasteceu a aeronave com produto químico e decolou para nova aplicação.

Na ocasião do acidente, a aeronave estava com 70 litros (47kg) de gasolina de aviação (AVGAS) e 30 litros de produto (21kg). Somados ao peso básico da aeronave (922kg) e ao do piloto (90kg), foi obtido o valor de 1.080kg como peso total.

O peso máximo de decolagem da aeronave era de 1.497kg.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Conforme relatado, havia duas redes paralelas de transmissão de energia elétrica, que separavam as lavouras.

Segundo observadores, a aeronave colidiu contra o cabo (para-raios) de uma das redes quando em curva pela direita e, a seguir, impactou contra o solo e capotou.

A primeira rede havia sido superada, porém a colisão ocorreu na segunda, que era 8m mais alta.

O piloto estava realizando sua primeira safra como piloto agrícola.

Foi observado que a posição do sol não prejudicou a visão do piloto no horário do acidente (Figura 7).



Figura 7 - Croqui do acidente.

### 1.19. Informações adicionais.

O trecho da linha de transmissão de energia elétrica onde ocorreu o acidente não possuía nenhum tipo de sinalização.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio de NBR 7276:2005 - Sinalização de Advertência em Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica - fixou os critérios mínimos para sinalização de advertência em linhas de transmissão de energia elétrica, relativos à sua segurança física e operacional, bem como a de terceiros.

A norma não identificava o risco de colisão das aeronaves agrícolas com linhas de transmissão, não prevendo, portanto, a sinalização destas linhas em áreas cultiváveis, sujeitas à operação aeroagrícola.

Constava, no item 4.7.5 da NBR 7276:2005, relativo aos casos especiais, o seguinte texto:

“Além dos casos previstos nesta Norma, a linha de transmissão é sinalizada de modo similar aos anteriormente descritos, sempre que for demonstrado pelas partes interessadas haver risco para a segurança de terceiros ou da própria linha de transmissão, ainda que estejam atendidas as exigências de outras normas.”

Não foi possível identificar os mecanismos que permitiam às partes interessadas demonstrar a existência de risco para a segurança de terceiros ou da própria linha de transmissão. Da mesma forma, não foi possível identificar a que órgão ou instituição deveria ser demonstrada a existência deste risco.

Pesquisa realizada com os Relatórios Finais divulgados pelo CENIPA na internet, identificou que, até 30NOV2015, haviam sido divulgados 73 relatórios de ocorrências do tipo colisão em voo com obstáculo. Destes, onze envolviam a colisão de aeronaves agrícolas com linhas de transmissão de energia elétrica (alta tensão), e cinco relatavam a colisão deste tipo de aeronave com redes de distribuição de energia elétrica (baixa tensão).

Dentre os onze acidentes de aeronaves agrícolas com linhas de transmissão de energia elétrica, quatro foram fatais, dois geraram lesões graves e os outros cinco produziram lesões leves.

Em relação aos cinco acidentes de aeronaves agrícolas com redes de distribuição de energia elétrica, quatro produziram lesões leves e um não gerou lesões.

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

Não houve.

## **2. ANÁLISE.**

No dia do acidente, o piloto havia iniciado a operação às 9h00min (UTC).

No primeiro voo, havia aplicado uma carga de defensivo na lavoura. Após ter abastecido a aeronave com defensivos agrícolas, decolou para nova aplicação. Durante esta aplicação, ocorreu o acidente.

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual na ocasião do acidente.

A aeronave operava dentro dos limites de peso e balanceamento estipulados pelo fabricante.

Durante o trabalho de investigação realizado no motor da aeronave, ficou evidenciado que estava operacional e não apresentava problemas mecânicos quando a aeronave colidiu contra o fio e resultou no acidente.

Foi observado que o piloto tinha aproximadamente seis meses de formação na aviação agrícola e estava iniciando a sua primeira safra. Atitudes adotadas durante esse período em que operou na aviação agrícola, como decolagem em pista com condições inapropriadas e a descrença quanto à possibilidade de se envolver em um acidente, apontaram para um elevado nível de autoconfiança.

O excesso de autoconfiança pode, neste caso, ter contribuído para o rebaixamento da capacidade crítica em avaliar os riscos envolvidos na aviação agrícola, levando-o a optar por escolhas mais arriscadas sob a ótica da segurança de voo.

Referente às informações acerca do impacto e dos destroços e ao aspecto operacional, foi verificado que havia duas redes paralelas de transmissão de energia elétrica de alta tensão, sendo que a rede onde a aeronave colidiu era 8m mais alta do que a outra.

Pôde-se verificar, também, que a aeronave estava realizando curva pela direita e impactou inicialmente a hélice contra o cabo para-raios da linha de transmissão. Tal cabo

ficava cerca de 3m acima dos demais cabos de distribuição de energia. Possuía cor cinza e divergia dos demais cabos, que eram mais escuros.

Logo após a colisão, o fio deslocou-se para baixo da aeronave, arrancou sua bomba de pulverização e a perna direita do trem de pouso principal. Houve o rompimento do fio após ter se enroscado no trem de pouso direito da aeronave.

Por fim, a aeronave colidiu com ângulo aproximado de 60° em relação ao solo e capotou. A colisão contra o solo deu-se a 62m de distância da linha de transmissão.

Diante das informações colhidas pela investigação e descritas neste relatório, a principal hipótese para a ocorrência é que o piloto não tenha avistado o cabo para-raios da linha de transmissão de energia elétrica, provavelmente por haver uma diferença entre a altura das duas linhas de transmissão, que eram paralelas.

Outro fator importante a ser considerado diz respeito à diferença de coloração entre os fios. Apesar de não ter havido influência direta da posição do sol na visada do piloto, a claridade oriunda do sol, às 11h00min (UTC), pode ter prejudicado a visualização do cabo.

Referente à NBR 7276:2005 da ABNT, foi verificado que não contemplava procedimentos de sinalização em rede elétrica em áreas sujeitas às operações aeroagrícolas.

Ainda sobre a norma, foi verificado que, ao ser manifestado risco para a segurança de terceiros ou da própria linha de transmissão pelas partes interessadas, poderia ser feita solicitação de sinalização específica. O procedimento para tal solicitação não era descrito pela norma.

Para enfatizar a necessidade de uma normatização específica sobre o assunto, encontravam-se disponíveis para consulta, no *site* do CENIPA, mais de 70 relatórios de ocorrências do tipo colisão em voo com obstáculo. Desses, onze envolviam a colisão de aeronaves agrícolas com linhas de transmissão de energia elétrica (alta tensão), e cinco relatavam a colisão deste tipo de aeronave com redes de distribuição de energia elétrica (baixa tensão).

Além dessa questão da falta de sinalização, ressalta-se a prática comum dos pilotos da aviação agrícola de voarem próximos à rede de energia elétrica, a fim de otimizar a aplicação.

Diante disso, é possível também considerar que essa cultura do grupo de trabalho tenha se refletido nessa ocorrência, favorecendo a colisão com o fio. Como o piloto estava iniciando a sua carreira na aviação agrícola e era recém-contratado pela empresa, ele, no intuito de valorizar sua imagem profissional, pode ter optado por otimizar a sua aplicação, voando próximo aos fios, a exemplo do que outros pilotos da aviação agrícola executavam.

De acordo com os dados levantados pela investigação, o piloto era altamente motivado para o trabalho, a ponto de realizar operação em condições consideradas impróprias pelo seu patrão.

Apesar de o proprietário da empresa ter manifestado preocupação com a segurança do piloto e o ter alertado quanto aos riscos envolvidos na operação, essas ações não foram suficientes para conter atitudes inseguras.

Isso poderia indicar uma gestão ineficiente de pessoas e processos por falta ou falha no acompanhamento, supervisão, avaliação de desempenho ou mesmo no delineamento de procedimentos organizacionais importantes à manutenção da segurança operacional.

### **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), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e realizava sua primeira safra aeroagrícola;
- 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) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a aeronave decolou a fim de realizar aplicação de defensivo agrícola;
- i) durante a segunda aplicação, a aeronave colidiu contra um fio da rede de alta tensão;
- j) a rede de alta tensão não possuía sinalização;
- k) a NBR 7276:2005 da ABNT não contemplava procedimentos de sinalização em rede elétrica em áreas sujeitas às operações aeroagrícolas;
- l) a NBR 7276:2005 da ABNT não estabelecia procedimento para solicitação de sinalização em áreas sujeitas às operações aeroagrícolas;
- m) após a colisão contra o fio a aeronave perdeu o controle e impactou contra o solo;
- n) a aeronave ficou destruída; e
- o) o piloto faleceu no local.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - **Atitude - indeterminado**

O excesso de confiança, demonstrado por meio das ações do piloto, pode ter rebaixado a sua capacidade de avaliar os riscos envolvidos na aviação agrícola, levando-o a escolhas menos conservadoras durante a operação.

#### - **Cultura do grupo de trabalho - indeterminado.**

A cultura compartilhada pelos pilotos da aviação agrícola de voarem muito próximos à rede de energia elétrica, para garantir a qualidade na aplicação, pode ter influenciado o comportamento do piloto, que, na tentativa de otimizar a aplicação, possivelmente optou por voar próximo aos fios, apesar dos riscos.

#### - **Motivação - indeterminado.**

A motivação elevada apresentada pelo piloto para desempenhar a atividade aérea, aliada à confiança que possuía em si e à pouca experiência operacional, provavelmente comprometeu a análise dos riscos inerentes à operação em áreas com presença de linhas de transmissão.

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

É possível que a pouca experiência do piloto (primeira safra) tenha contribuído, no tocante as circunstâncias específicas da operação aeroagrícola.

#### - **Processos organizacionais - indeterminado.**

A adoção de condutas que comprometiam a segurança da operação e que eram de conhecimento da empresa poderia refletir a ausência de uma efetiva sistemática de

orientação e acompanhamento do piloto, a fim de conter a recorrência de tais comportamentos.

#### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

*Proposta 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. Além das recomendações de segurança decorrentes de investigações de ocorrências aeronáuticas, recomendações de segurança podem resultar de diversas fontes, incluindo atividades de prevenção.*

*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-021/CENIPA/2015 - 01**

**Emitida em: 29/01/2019**

Atuar junto à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a fim de que a NBR 7276:2005 seja atualizada, visando tornar claro o processo pelo qual as partes interessadas deverão demonstrar a existência de risco para a segurança de terceiros ou da própria linha de transmissão e a qual entidade essa demonstração deverá ser apresentada.

**A-021/CENIPA/2015 - 02**

**Emitida em: 29/01/2019**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação agrícola brasileira sobre os riscos de colisão com linhas de transmissão.

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

O Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA) instituiu um Grupo de Trabalho sob a coordenação do Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG), com o objetivo de buscar soluções para evitar a reincidência de eventos relacionados à colisão de aeronaves aeroagrícolas contra redes de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Em, 29 de janeiro de 2019.