

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**IG-065/CENIPA/2022**

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| <b>OCORRÊNCIA:</b> | <b>INCIDENTE GRAVE</b> |
| <b>AERONAVE:</b>   | <b>PS-CTN</b>          |
| <b>MODELO:</b>     | <b>AT-502B</b>         |
| <b>DATA:</b>       | <b>19MAIO2022</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 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 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 incidente grave com a aeronave PS-CTN, modelo AT-502B, ocorrido em 19MAIO2022, classificado como “[LALT] Operação a Baixa Altitude”.

Durante aplicação do defensivo agrícola, na realização de uma curva de reversão, a aeronave colidiu contra uma rede elétrica de baixa tensão.

A aeronave teve danos leves.

O piloto saiu ileso.

Houve a designação de Representante Acreditado do *Transportation Safety Board* (TSB), Canadá, Estado de fabricação do motor 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.....                                       | 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.....   | 8         |
| 1.13.3. Aspectos Psicológicos.....   | 8         |
| 1.14. Informações acerca de fogo.....  | 8         |
| 1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....    | 8         |
| 1.16. Exames, testes e pesquisas.....  | 8         |
| 1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....                      | 8         |
| 1.18. Informações operacionais.....  | 8         |
| 1.19. Informações adicionais.....  | 10        |
| 1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....         | 11        |
| <b>2. ANÁLISE</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>3. CONCLUSÕES</b> .....   | <b>13</b> |
| 3.1. Fatos.....  | 13        |
| 3.2. Fatores contribuintes.....  | 13        |
| <b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA</b> .....                                     | <b>14</b> |
| <b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS</b> .....                       | <b>14</b> |

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

|          |  |
|----------|--|
| ABNT     | Associação Brasileira de Normas Técnicas                         |
| ANAC     | Agência Nacional de Aviação Civil                                |
| CA       | Certificado de Aeronavegabilidade                                |
| CMA      | Certificado Médico Aeronáutico                                   |
| LT       | Linha Aérea de Transmissão de Energia Elétrica                   |
| MNTE     | Habilitação de Classe de Avião Monomotor Terrestre               |
| OM       | Organização de Manutenção  |
| PAGA     | Habilitação de Piloto Agrícola - Avião                           |
| PIC      | <i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando                      |
| PCM      | Licença de Piloto Comercial - Avião                              |
| PPR      | Licença de Piloto Privado - Avião                                |
| RBAC     | Regulamento Brasileiro da Aviação Civil                          |
| SERIPA V | Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes |
| SN       | <i>Serial Number</i> - Número de Série                           |
| SWEV     | Designativo de localidade - Fazenda Cambará I, Correntina, BA    |
| TPP      | Categoria de Registro Privada - Serviços Aéreos Privados         |
| TSB      | <i>Transportation Safety Board</i> - Canada                      |
| UTC      | <i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado   |

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <b>Aeronave</b>   | <b>Modelo:</b> AT-502B<br><b>Matrícula:</b> PS-CTN<br><b>Fabricante:</b> <i>Air Tractor</i>  | <b>Operador:</b><br>Particular   |
| <b>Ocorrência</b> | <b>Data/hora:</b> 19MAIO2022 - 09:40 (UTC)<br><b>Local:</b> Fazenda Cambará I<br><b>Lat.</b> 13°36'49"S <b>Long.</b> 046°05'16"W<br><b>Município - UF:</b> Correntina - BA | <b>Tipo(s):</b><br>[LALT] Operação a Baixa Altitude<br><b>Subtipo(s):</b><br>NIL |

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Fazenda Cambará I (SWEV), Correntina, BA, por volta das 09h10min (UTC), para um voo local de aplicação de defensivo agrícola, com um piloto a bordo.

Após a realização de uma curva de reversão, a aeronave colidiu contra uma rede elétrica de baixa tensão. O piloto retornou para a pista de onde havia decolado, realizando o pouso com segurança.

A aeronave teve danos leves. O piloto saiu ileso.

### 1.2. Lesões às pessoas.

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

### 1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos leves no conjunto de hélice, no escapamento esquerdo do motor, na asa esquerda, no aileron esquerdo e no sistema de pulverização.

### 1.4. Outros danos.

Houve danos aos cabos da rede elétrica de baixa tensão da Fazenda Cambará I (Figura 1).



Figura 1 - Rede de baixa tensão reparada após a ocorrência.

## 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

| Horas Voadas                     |          |
|----------------------------------|----------|
| Discriminação                    | PIC      |
| Totais                           | 4.401:40 |
| Totais, nos últimos 30 dias      | 72:30    |
| Totais, nas últimas 24 horas     | 07:20    |
| Neste tipo de aeronave           | 243:50   |
| Neste tipo, nos últimos 30 dias  | 72:30    |
| Neste tipo, nas últimas 24 horas | 07:20    |

**Obs.:** os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio de entrevista com o piloto.

### 1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR), no Aeroclube de Eldorado do Sul, RS, em 2009.

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

O PIC possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Classe de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas.

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

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

### 1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

## 1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, modelo AT-502B, de *Serial Number* (SN) 502B-3261, foi fabricada pela *Air Tractor*, em 2020, e estava inscrita na Categoria de Registro Privada - Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo "100 horas", foi realizada em 02MAIO2022 pela Organização de Manutenção (OM) Serrana Manutenção de Aeronaves Ltda., em São Desidério, BA, estando com 26 horas e 05 minutos voados após a inspeção.

## 1.7. Informações meteorológicas.

As condições meteorológicas eram favoráveis à operação sob as regras do tipo de voo proposto.

## 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.**

Após a realização de uma curva de reversão à esquerda, durante o alinhamento na faixa a ser pulverizada, a aeronave colidiu contra a rede de baixa tensão, com altura aproximada de 10 m.

**1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.****1.13.1. Aspectos médicos.**

Nada a relatar.

**1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

**1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

O PIC tinha vínculo empregatício com o proprietário da Fazenda Cambará I, também operador da aeronave, com o qual mantinha boas relações interpessoais.

Na data deste incidente grave, ele encontrava-se adequadamente descansado e não se sentia sob condições associadas à sobrecarga de trabalho.

Considerou-se que na região onde ocorreu a colisão havia uma uniformidade das paisagens, caracterizada pela plantação de algodão.

**1.14. Informações acerca de fogo.**

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

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

Nada a relatar.

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

Nada a relatar.

**1.18. Informações operacionais.**

A operação era realizada sob as regras do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 137 - Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas.

A Fazenda Cambará I era cortada por uma rede elétrica de baixa tensão na altura dos lotes 6 e 7, bem como por uma rede elétrica de alta tensão, tratada como Linha Aérea de Transmissão de Energia Elétrica (LT).

O PIC estava familiarizado com o local e com a disposição das redes elétricas, tendo em vista se tratar de uma área de propriedade do operador, conforme estabelecia a seção 137.205 do RBAC 137 para operador privado:

137.205 Limitações para operadores privados aeroagrícolas

(a) O operador privado de uma aeronave agrícola não pode conduzir operações aeroagrícolas:

(1) remuneradas ou em proveito de terceiros;

(2) sobre qualquer propriedade, a menos que ele seja o proprietário ou arrendatário;  
ou

(3) em desacordo com as disposições deste Regulamento.

O avião encontrava-se abastecido com 520 litros de combustível nos tanques e 1.350 litros de defensivo agrícola no *hopper* e estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

A decolagem ocorreu ao nascer do sol, na pista situada na sede da Fazenda Cambará I. Após a decolagem, o PIC se dirigiu para os lotes 6 e 7, distantes aproximadamente 6 NM da pista, para a realização do lançamento de defensivo agrícola em uma plantação de algodão.

Cinco minutos após a decolagem, às 09h15min (UTC), ele iniciou o lançamento do defensivo agrícola, no sentido nordeste/sudoeste, paralelo à LT, com o sol à retaguarda, e ultrapassando a rede elétrica de baixa tensão por cima.

Por volta das 09h35min (UTC), o PIC, que já havia lançado cerca de 1.250 litros de defensivo, selecionou outra faixa para prosseguir no lançamento, no sentido sudoeste/nordeste.

A realização dos lançamentos do defensivo agrícola no sentido sudoeste/nordeste e vice-versa, portanto, paralelos à LT, segundo o PIC, teve como objetivo evitar a convergência com aquela rede elétrica de alta tensão.

A aeronave foi conduzida até essa outra faixa e, após a realização de uma curva de reversão (“balão”) pela esquerda, o PIC se deparou com a rede elétrica de baixa tensão quando o avião se encontrava em uma trajetória descendente, na proa magnética 30°, e no reposicionamento para a aplicação do produto sobre a plantação.

Sobre isso, o PIC relatou que se manteve preocupado em estabilizar a aeronave no eixo correto, o que fez com que ele desviasse a atenção da rede elétrica à frente. Além disso, ele acrescentou que teve a visão ofuscada pela posição do sol nascente.

Assim, a colisão contra a rede elétrica ocorreu segundos após o piloto preparar o equipamento da aeronave para iniciar uma nova passagem, estando o sol à frente, na diagonal direita em relação à trajetória do voo (Figura 2).

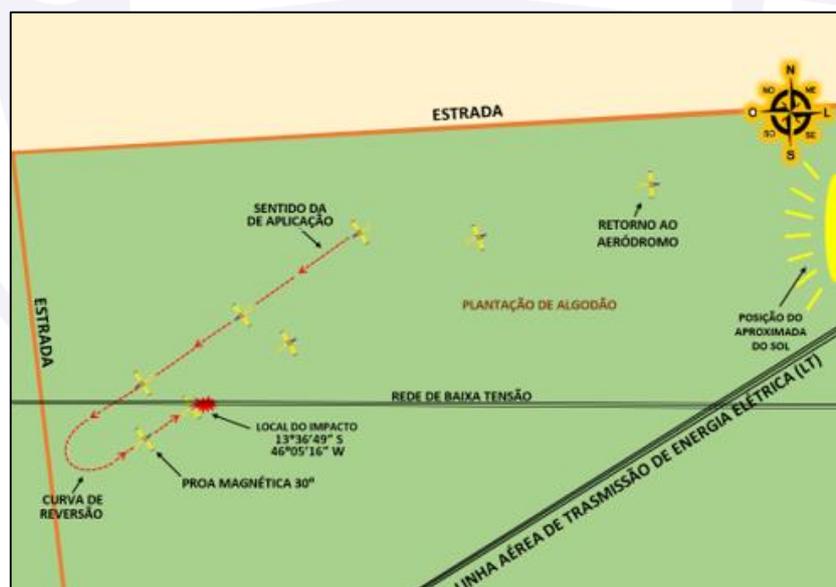


Figura 2 - Croqui da ocorrência.

Após a colisão contra a rede elétrica, um dos cabos ficou preso no lado direito do equipamento de lançamento de defensivo agrícola da aeronave.

Inicialmente, o PIC acreditou ser mais seguro realizar um pouso na plantação de algodão, pois temia que a aeronave estivesse presa à rede elétrica por meio do fio. Ao realizar uma curva pela direita, ele constatou que havia cerca de 200 m do cabo da rede

elétrica presos à aeronave, e parte dele se arrastava pelo chão. Ele decidiu, então, retornar à sede da Fazenda Cambará I e realizar o pouso no aeródromo de onde havia decolado.

Para o retorno, foi realizada uma subida, sendo que o cabo preso à aeronave bateu na Linha de Transmissão, partindo-se em dois pedaços, permanecendo um deles enganchado na referida LT.

Ao se aproximar da pista de pouso, a outra parte do cabo elétrico, que havia permanecido presa ao PS-CTN, enroscou-se em uma cerca patrimonial, desprendendo-se da aeronave, caindo em uma rede elétrica de baixa tensão da Fazenda Cambará I, causando um curto-circuito e a queda da energia elétrica.

Para a realização daquele voo, o PIC relatou que não contava com um mapa da região, que evidenciasse os obstáculos que ofereciam risco às operações aeroagrícolas.

### 1.19. Informações adicionais.

Balão é uma manobra comumente executada nas operações da aviação agrícola, que consiste em uma curva de reversão com grande inclinação de asas e com elevado ângulo de ataque, associada a um incremento do fator de carga (força G), que visa ao reposicionamento do avião para uma nova passagem de aplicação sobre a plantação, no sentido oposto.

A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 7276 - Sinalização de Advertência em Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica, de 29AGO2005, dentre outros aspectos dispunha que:

#### 3 - Definições

[...]

3.2 Esfera de sinalização: Dispositivos esféricos de sinalização com diâmetro de 600mm, na cor laranja e vermelha, segundo os padrões de cores da tabela A.1. São instalados em cabo aéreos com espaçamento de máximo de 30m entre si.

[...]

#### 4.7 - Casos especiais

[...]

4.7.5 Além dos casos previstos nesta Norma, a linha de transmissão é sinalizada de modo similar aos anteriores 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 exigências de outras normas.

Não havia sinalização na rede elétrica de baixa tensão e na LT que cortavam a Fazenda Cambará I.

Por sua vez, o Manual de Boas Práticas - Aviação Agrícola, elaborado pelo Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V), em 2016, alertava para o fato de que o sol possuía grande influência na colisão com obstáculos em voo.

Sobre isso, o item 4.3 - Colisão com Obstáculos em Voo destacava que:

[...]

São muitos os registros de colisões ao nascer e ao pôr do sol. Passagens de aplicação com o sol na proa (ou próximo desta) geram perigosos ofuscamentos momentâneos à visão do piloto. O reconhecimento do terreno antes do início das operações aeroagrícolas ajuda sobremaneira o conhecimento sobre a posição dos obstáculos.

Contudo, a dinâmica do voo (conferência da(o): quantidade de produto, alinhamento da light bar, velocidade da aeronave entre outros afazeres) divide a atenção do

piloto. Sem ofuscamentos, o aeronavegante consegue facilmente ver e evitar a colisão com obstáculos. Porém, uma vez ofuscado, os preciosos segundos de tempo de reação ficam comprometidos e o acidente torna-se inevitável.

Em segundo lugar, existe a questão do baixo contraste dos fios de pouca espessura com o ambiente. Especialmente para aqueles que insistem em passar por baixo dos fios de energia, segue um aviso importante: o aumento da temperatura ao longo do dia proporciona a dilatação térmica e conseqüente aumento da curvatura dos fios. Ou seja, passou uma vez...pode ser que não passe na segunda tentativa. Não arrisque!

Ainda, a manutenção da atenção em voo é algo crítico. Como em aulas e palestras, é difícil manter-se focado na instrução por mais de 20 minutos. O professor / palestrante tem de ser didaticamente cativante, bem como o assunto interessante a ponto de manter alta a motivação da audiência. Em voos prolongados e repetitivos, a monotonia tende a reduzir os níveis desejáveis de atenção do piloto agrícola. Este sabe onde estão os obstáculos, mas a frequência da proximidade, com linhas de energia, por exemplo, gera uma "intimidade" perigosa.

Por fim, o reconhecimento da área de aplicação já em voo é completamente desaconselhável, uma vez que a altura em que este voo é realizado pode comprometer a oportuna identificação de detalhes dos obstáculos ou, em casos mais extremos, pode resultar em colisões inadvertidas. Mais detalhes sobre o que se pode fazer para eliminar ou mitigar esse tipo de acidente serão discutidos mais adiante nesse manual. (grifo nosso)

Sobre o reconhecimento da área, o item 6.4.1 - Reconhecimento da Área, ressaltava que:

O reconhecimento da área de aplicação não é somente importante para o piloto.

É uma questão de sobrevivência. Vários são os reportes de colisão com fios, cercas e antenas, por exemplo, cuja posição não era conhecida previamente pelo piloto. Por quê?

Porque este não realizou o reconhecimento prévio por solo, ou seja, não visitou o local a pé ou de carro, antes do início do voo. O que muitos fazem é um breve sobrevoo antes da passagem de aplicação. Dessa forma, detalhes como cabos telefônicos e linhas de baixa tensão próximas de vegetações tornam-se praticamente invisíveis, quando observados de cima. Pior ainda se a luminosidade compromete ainda mais o contraste deste tipo de obstáculo.

A utilização combinada de mapas de área e visitas por solo possibilita um nível de preparo e planejamento que, além de proteger o piloto contra colisões em voo, o resguarda de problemas oriundos da dispersão de fitossanitários sobre escolas, mananciais e afins.

Conhecidos os detalhes da área, o planejamento também deve contemplar a influência dos fatores naturais (biorritmo, sol, vento e complexidade da área de aplicação).

Logo, sugere-se que o bom planejamento avalie as seguintes questões:

[...]

3. A posição do sol e sua luminosidade serão fatores críticos na escolha dos horários de aplicação para uma determinada área (mais ou menos congestionada por obstáculos).

Portanto, como recomendação de segurança, as áreas mais complexas devem ser aplicadas, combinando-se a melhor performance do piloto e horários cuja luminosidade ou ofuscamento do sol não distraiam a atenção do tripulante. (grifo nosso).

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

Não houve.

## 2. ANÁLISE.

Tratava-se de uma operação aeroagrícola, que transcorria sob as regras do RBAC 137, na qual o PS-CTN era empregado no lançamento de defensivo agrícola em uma plantação de algodão.

As operações de pouso e decolagem eram realizadas a partir da pista de SWEV, situada na sede da Fazenda Cambará I, que distava aproximadamente 6 NM da área a ser pulverizada.

A aeronave estava com as cadernetas atualizadas, as inspeções em dia e dentro dos limites de peso e balanceamento, sendo que tais parâmetros não tiveram influência na ocorrência.

No momento da ocorrência, a meteorologia era propícia à realização do voo proposto.

O PIC encontrava-se habilitado para a realização do voo e contava com experiência naquele tipo de operação. Ele estava familiarizado com a região e tinha conhecimento da existência das redes elétricas que cortavam a Fazenda Cambará I.

Ele iniciou o lançamento do defensivo agrícola no sentido nordeste/sudoeste, paralelo à LT, com o sol à retaguarda, tendo ultrapassado a rede elétrica de baixa tensão por cima.

A colisão da aeronave contra a referida rede elétrica de baixa tensão ocorreu após a realização de uma curva de reversão pela esquerda, quando a aeronave se encontrava em uma trajetória descendente, durante seu reposicionamento sobre a faixa onde ocorreria o lançamento do defensivo agrícola, no sentido sudoeste/nordeste (proa magnética 030°).

Segundo o relato do piloto, sua atenção estava focada em estabilizar o avião no eixo correto, motivo pelo qual não percebeu a aproximação demasiada da rede elétrica.

A escolha do local para a realização do balão, tão próxima da rede elétrica de baixa tensão, a ponto de ter interferido na trajetória de descida da aeronave, denotou que o piloto deixou de avaliar adequadamente os riscos presentes. A identificação da localização do obstáculo em questão, por ocasião da passagem para o primeiro lançamento, deveria tê-lo levado a ser mais conservativo na realização do balão, notadamente, quanto à altura a ser atingida pela aeronave ao término daquela manobra.

Ademais, o PIC relatou que houve ofuscamento de sua visão, provocado pelo sol nascente. Dessa forma, é possível que esse ofuscamento tenha prejudicado a visualização da rede elétrica, a ponto de impedir a realização de uma manobra evasiva com sucesso.

Constatou-se, assim, a inadequação nos trabalhos de planejamento de voo, incluindo-se nesse aspecto o horário da aplicação do defensivo agrícola, no qual a posição do sol e sua luminosidade eram considerados desfavoráveis em relação à trajetória selecionada.

Da mesma forma, a atitude, caracterizada pela falta do emprego de um mapa que identificasse os obstáculos que ofereciam risco aquele tipo de operação, pode ter sido influenciada por um excesso de confiança, dada a familiarização com a região.

Em que pese o PIC estar familiarizado com a região, seria recomendado efetuar um reconhecimento prévio da área de aplicação. O reconhecimento do terreno antes do início das operações aeroagrícolas ajudaria, sobremaneira, na consolidação da posição dos obstáculos na área de aplicação.

No âmbito das variáveis psicológicas, observou-se que em um momento crítico do voo, o piloto teve sua atenção prejudicada, o que resultou no comprometimento da resposta rápida e precisa à presença do fio, a qual seria traduzida pela realização de uma manobra evasiva tempestiva que pudesse evitar a colisão da aeronave contra a rede elétrica de baixa tensão.

Posto isso, a aplicação nas áreas com maior quantidade de obstáculos deveria ter sido feita, combinando-se a melhor performance do piloto e os horários cuja luminosidade ou ofuscamento do sol não desviassem a atenção do tripulante.

Considerou-se, ainda, que no cenário da colisão, havia uma uniformidade das paisagens, caracterizada pela plantação de algodão, e que tal aspecto pode ter acarretado prejuízos na capacidade de o PIC reconhecer e projetar as sensações provenientes dos estímulos externos, concorrendo, assim, para o estabelecimento de uma percepção atrasada em relação ao ambiente operacional no qual o voo era conduzido.

De acordo com as entrevistas realizadas, não foram identificados indícios de fadiga ou sobrecarga de trabalho do piloto que pudessem ter influenciado na ocorrência.

### **3. CONCLUSÕES.**

#### **3.1. Fatos.**

- a) o piloto estava com Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) após a realização de uma curva de reversão, a aeronave colidiu contra uma rede elétrica de baixa tensão;
- i) a colisão contra a rede elétrica ocorreu segundos após o piloto preparar o equipamento da aeronave para iniciar uma nova passagem, estando o sol à frente, na diagonal direita em relação à trajetória do voo;
- j) a aeronave teve danos leves; e
- k) o piloto saiu ileso.

#### **3.2. Fatores contribuintes.**

- **Atitude - indeterminado.**

A atitude, caracterizada pela não utilização de um mapa, que identificasse os obstáculos que ofereciam risco àquele tipo de operação, pode ter sido influenciada por um excesso de confiança do piloto, dada a familiarização com a região.

- **Atenção - contribuiu.**

Segundo o relato do piloto, no momento da colisão, sua atenção estava focada em ajustar o eixo do voo, fato que impossibilitou atentar-se para a colisão iminente.

- **Planejamento de voo - contribuiu.**

Houve inadequação nos trabalhos de planejamento para o voo, incluindo-se nesse aspecto o horário da aplicação do defensivo agrícola, no qual a posição do sol e sua luminosidade eram considerados desfavoráveis em relação à trajetória selecionada.

- **Sistema de apoio - indeterminado.**

É possível que a ausência de um mapa atualizado da área sobrevoada tenha contribuído para a colisão da aeronave contra a rede elétrica.

#### 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.*

*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”.*

Não há.

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

O proprietário da Fazenda Cambará I e operador da aeronave envolvida neste incidente grave foi orientado no sentido de providenciar a sinalização das redes elétricas que cortam a sua propriedade, em conformidade com o que dispunha a Norma Brasileira ABNT NBR 7276 - Sinalização de Advertência em Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica.

O piloto foi orientado no sentido de condicionar a realização das operações aeroagrícolas ao reconhecimento visual, por terra, das áreas a serem sobrevoadas; ao planejamento de voo estabelecendo o gerenciamento de risco envolvendo aspectos como a atualização dos obstáculos nos seus mapas/cartas; e as condições que levem ao ofuscamento em decorrência dos raios solares.

Em, 15 de agosto de 2023.