

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-063/CENIPA/2017**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PR-LPW</b>
<b>MODELO:</b>	<b>172N</b>
<b>DATA:</b>	<b>14ABR2017</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.*

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

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PR-LPW, modelo 172N, ocorrido em 14ABR2017, classificado como “[CTOL] Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso”.

Durante voo local nas proximidades do aeródromo, a aeronave colidiu contra uma árvore alinhada a 400 metros da cabeceira da pista.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto 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.....	7
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.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	8
1.6. Informações acerca da aeronave.....	8
1.7. Informações meteorológicas.....	9
1.8. Auxílios à navegação.....	9
1.9. Comunicações.....	9
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	9
1.11. Gravadores de voo.....	9
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
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.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18. Informações operacionais.....	10
1.19. Informações adicionais.....	10
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	11
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>11</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>11</b>
3.1. Fatos.....	11
3.2. Fatores contribuintes.....	12
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>12</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>12</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
INVA	Habilitação de Instrutor de Voo - Avião
MLTE	Habilitação de Classe Avião Multimotor Terrestre
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
SERIPA IV	Quarto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i> - Número de Série
SSCL	Designativo de localidade - Aeródromo de Cassilândia, MS
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> 172N <b>Matrícula:</b> PR-LPW <b>Fabricante:</b> Cessna Aircraft	<b>Operador:</b> Particular
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 14ABR2017 - 20:45 (UTC) <b>Local:</b> Fora de Aeródromo <b>Lat.</b> 19°08'37"S <b>Long.</b> 051°41'09"W <b>Município - UF:</b> Cassilândia - MS	<b>Tipo(s):</b> [CTOL] Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso <b>Subtipo(s):</b> NIL

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Cassilândia (SSCL), MS, por volta das 20h35min (UTC), a fim de realizar voo local, com um piloto e um passageiro a bordo.

Com cerca de dez minutos de voo, a aeronave, que aparentemente regressava para pouso, colidiu contra uma árvore alinhada a 400 metros da cabeceira da pista.

A aeronave teve danos substanciais. O tripulante e o passageiro sofreram lesões fatais.

### 1.2. Lesões às pessoas.

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

### 1.3. Danos à aeronave.

A aeronave colidiu contra uma árvore com considerável energia. A aeronave teve danos substanciais. O motor desprende-se da célula e foi arremessado à frente (Figura 1).



Figura 1 - Motor que se desprende da aeronave.

A fuselagem apresentou danos por toda sua extensão. O trem de pouso teve danos consideráveis.

A cabine ficou destruída e o painel de instrumentos da aeronave e seus equipamentos sofreram danos severos. As asas tiveram danos significativos, mas não se desprenderam do restante da estrutura. Os destroços da aeronave permaneceram presos aos galhos da árvore (Figura 2).



Figura 2 - Aeronave após a ocorrência.

#### 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	437:00
Totais, nos últimos 30 dias	03:42
Totais, nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	Desconhecido
Neste tipo, nos últimos 30 dias	00:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

**Obs.:** os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) digital do piloto.

##### 1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aero Clube de Goiás, GO, em 2012.

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

O piloto possuía licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) 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, de número de série 17273506, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1980, e estava registrada na categoria de 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 08JUL2016 pela organização de manutenção Águia Aviação e Manutenção, em Goiânia, GO.

O motor da aeronave utilizava um carburador para misturar a gasolina e o ar na proporção correta antes de enviá-los para os cilindros. Para isso, ele forçava o ar por uma passagem estreita e cônica, chamada “Venturi”.

Quando o ar acelerava dentro do Venturi, sua pressão diminuía. Na sequência, o combustível, ao ser injetado nessa rápida corrente de ar a baixa pressão, evaporava, e a mistura resultante de combustível em estado gasoso e ar fluía para os cilindros.

A vaporização do combustível e a mudança de pressão induzida pelo Venturi causavam, em conjunto, um intenso resfriamento. Em alguns casos de até 20°C. Se essa redução fizesse a temperatura cair abaixo do ponto de congelamento, e o ar da mistura contivesse umidade suficiente, poderia ocorrer a formação de gelo nas paredes internas do carburador.

Conforme o gelo se acumulava, ele tendia a bloquear a passagem da mistura de ar e combustível para o motor, levando a uma redução de potência. Se a situação não fosse remediada, o motor perderia potência completamente.

A aeronave era equipada com um sistema de aquecimento que utilizava o calor do próprio motor para evitar a formação de gelo no carburador.

De acordo com o *Pilot's Operating Handbook* do Cessna 172N, Seção 3 - Procedimentos de Emergência, uma perda gradual de RPM poderia ser causada pela formação de gelo no carburador. Nesse caso, o piloto deveria posicionar o botão de aquecimento do carburador na posição *ON* (Figura 3).

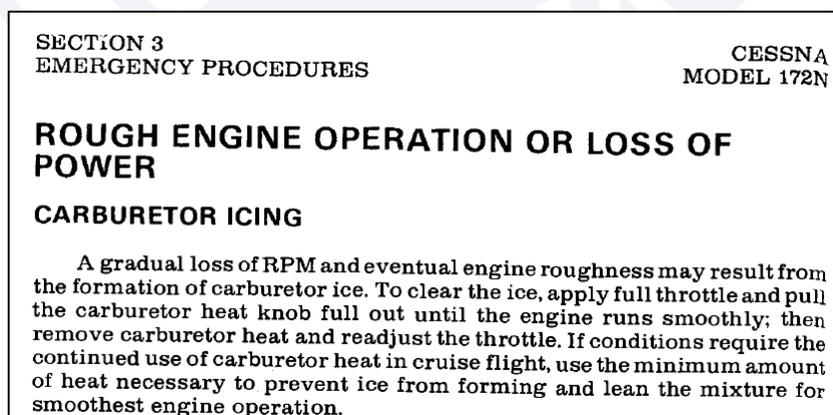


Figura 3 - Excerto do *Pilot's Operating Handbook* do Cessna 172N.

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

De acordo com a coleta de informações locais, as condições climáticas eram favoráveis ao voo.

### **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 impacto ocorreu na final para a pista 13 do Aeródromo de Cassilândia (SSCL). A aeronave colidiu contra uma árvore e permaneceu naquela posição.



Figura 4 - Local da ocorrência.

Houve espalhamento de combustível ao redor do local onde a aeronave impactou, evidenciado pela coloração da vegetação.

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

#### **1.13.1. Aspectos médicos.**

Não pesquisados.

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

Nada a relatar.

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

Não pesquisados.

### **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.**

Foram realizados exames no motor modelo O-320-H2AD, *Serial Number* (SN) L-5081-76, com o intuito de identificar indícios de mau funcionamento.

Inicialmente, foram verificados danos severos em decorrência do impacto. Não foi encontrado nenhum indício que pudesse comprometer o funcionamento do motor, tendo sido inspecionados a bomba de óleo, o filtro de óleo primário e o cárter. Em nenhum dos componentes foi encontrada limalha. Contudo, o filtro de óleo principal não foi localizado.

O carburador foi inspecionado, sendo checados os filtros de entrada de combustível, o filtro da câmara de aceleração, a agulha, o *gicleur* e a boia. Não foram localizadas anormalidades que pudessem causar mau funcionamento do motor.

O magneto esquerdo foi encontrado com o cabo central danificado em decorrência do impacto e por esse motivo não centelhava. Com a solução desse problema, ambos os magnetos apresentaram funcionamento normal e produção de centelha.

Ao observar os conjuntos de cilindros e pistões, verificou-se que os conjuntos 1 e 3 apresentavam depósitos de chumbo com coloração clara, tendendo para o branco, o que indicaria que o motor estaria trabalhando com mistura pobre e conseqüente aumento de temperatura nos cilindros.

Foi inspecionado o comando de válvula e a árvore de manivelas. Não foram verificados desgastes ou anormalidades que pudessem contribuir para o mau funcionamento do motor. Verificou-se as bronzinas dos mancais e estas apresentavam aspecto, coloração e desgaste normais de trabalho.

Constatou-se uma fratura junto à flange de acoplamento com a hélice. O perfil da fratura formava ângulo de 45°, característica de fratura por sobrecarga, decorrente do impacto contra obstáculos.

A hélice foi encontrada com dobramento nas extremidades das pás para trás, o que indicaria impacto com baixa potência. No *spinner*, foi observado amassamento frontal.

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

Nada a relatar.

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

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

O voo foi realizado com intuito de recreação. O piloto e três passageiros realizaram um primeiro voo com a intenção de observar a cidade de Cassilândia, MS. Eles retornaram para o aeródromo e o piloto e um passageiro permaneceram na aeronave para outro voo.

Assim, os dois ocupantes decolaram novamente e dirigiram-se para a vertical da cidade.

Posteriormente, observou-se a aeronave regressando para o aeródromo em perfil indicativo de aproximação para pouso, quando colidiu contra uma árvore.

### **1.19. Informações adicionais.**

Não foi possível estimar a quantidade de combustível da aeronave no momento do acidente. Foi verificado que havia combustível a partir das marcas na vegetação ao redor do *crash site*.

A ocorrência se deu próximo às festividades pascais. O município e outros próximos estavam envolvidos em diversos eventos festivos.

O piloto tinha família na localidade. Ele não residia na região, mas havia viajado para Cassilândia a fim de aproveitar o feriado com seus parentes.

Houve relatos de que algumas aeronaves costumavam decolar do aeródromo próximo à ocorrência para realizar manobras ou voo a baixa altura. Contudo, não foi possível afirmar que o piloto realizava ou costumava realizar esse tipo de voo.

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

Não houve.

## **2. ANÁLISE.**

Tratava-se de um voo de caráter recreativo.

De acordo com relatos, o piloto voava acompanhado de um amigo e iria sobrevoar a cidade. Não havia a intenção de realizar navegação.

Não foi possível afirmar, com precisão, qual era o procedimento que estava sendo realizado no momento da ocorrência. Presumiu-se que o piloto buscava ingresso na final para pouso, haja vista a posição da aeronave alinhada com a final da pista 13 de SSCL.

Admite-se também a possibilidade de que a aeronave não estivesse com o motor operando com potência, em virtude dos danos encontrados no conjunto de hélice.

Considerando que nos exames no motor da aeronave não foram encontrados indícios de mau funcionamento ou outras condições que contribuíssem para sua falha, vislumbra-se a hipótese de que, mesmo havendo um voo anterior, não tenha ocorrido o aquecimento do carburador, o que teria influenciado na alimentação de combustível.

Gelo no carburador pode se formar numa ampla gama de temperaturas externas e níveis de umidade relativa. Enquanto a palavra “congelamento” normalmente nos faz pensar em condições frígidas, o gelo no carburador pode se formar em temperaturas externas tão altas como 28°C e umidade relativa de apenas 50%.

Não havendo qualquer outro indício de que a alimentação poderia ter sido influenciada por problema mecânico e considerando que havia indícios de combustível com mistura pobre nos cilindros 1 e 3, admite-se a possibilidade de obstrução parcial do carburador por formação de gelo, influenciando o desempenho do motor da aeronave.

Quanto a esse aspecto, supõe-se que o piloto não acionou o aquecimento do carburador ao se deparar com perda de RPM, conforme estabelecia o *Pilot's Operating Handbook* do Cessna 172N.

## **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), Avião Multimotor Terrestre (MLTE), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) 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) segundo relatos, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a aeronave realizava voo de caráter recreativo nas proximidades de Cassilândia, MS;
- i) a aeronave colidiu contra uma árvore no eixo da pista 13 de SSCL;
- j) a aeronave teve danos substanciais; e
- k) os dois ocupantes da aeronave sofreram lesões fatais.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - Julgamento de pilotagem - indeterminado.

A possível não utilização do aquecimento do carburador ou o seu pouco conhecimento sobre a importância desse equipamento pode ter contribuído para a ocorrência.

### 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.

Não há.

### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 29 de outubro de 2020.