

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - N° 072/CENIPA/2012**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-WCU</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>A 188 B</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>11JAN2011</b>



# ADVERTÊNCIA

*Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

*Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionaram o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que interagiram, propiciando o cenário favorável ao acidente.*

*O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.*

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

## ÍNDICE

SINOPSE .....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais.....	6
1.3 Danos à aeronave.....	6
1.4 Outros danos.....	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido .....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes .....	6
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 Gravações de voo.....	7
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços.....	7
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 .....	9
1.18 Aspectos operacionais .....	9
1.19 Informações adicionais.....	9
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	9
2 ANÁLISE.....	9
3 CONCLUSÃO .....	10
3.1 Fatos .....	10
3.2 Fatores contribuintes.....	11
3.2.1 Fator Humano .....	11
3.2.2 Fator Material.....	11
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV).....	11
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	12
6 DIVULGAÇÃO.....	12
7 ANEXOS .....	13

### SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-WCU, modelo A 188 B, ocorrido em 11JAN2011, classificado como perda de controle em voo.

Durante a decolagem, após retirar a aeronave do solo, o piloto iniciou uma curva ascendente à direita e a aeronave retornou ao terreno, percorreu alguns metros, chocou-se contra a tampa de um açude e pilonou.

O piloto saiu ileso.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
Lat	Latitude
Long	Longitude
MNTE	Habilitação técnica de avião monomotor terrestre
MPH	Milhas por hora
PAGR	Habilitação técnica de piloto agrícola – avião
PCM	Licença de Piloto Comercial – Avião
PPR	Licença de Piloto Privado – Avião
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TCU	<i>Towering Cumulus</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> A 188 B <b>Matrícula:</b> PT-WCU <b>Fabricante:</b> Cessna Aircraft	<b>Operador:</b> Sapa Aviação Agrícola Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 11JUL2011 / 19:30 UTC <b>Local:</b> Fazenda Santa Eliza <b>Lat.</b> 31°11'41"S – <b>Long.</b> 054°56'50"W <b>Município – UF:</b> Dom Pedrito - RS	<b>Tipo:</b> Perda de controle em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

O piloto estava operando a partir de uma pista de pouso eventual da fazenda Santa Eliza, localizada no Município de Dom Pedrito, RS.

Durante a decolagem, após retirar a aeronave do solo, o piloto iniciou uma curva ascendente à direita e, logo em seguida, a aeronave retornou ao solo.

Antes da parada total, a aeronave percorreu alguns metros no terreno, bateu na taipa de um arude e pilonou.

### 1.2 Danos pessoais

	Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Illesos	01	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

Danos graves no motor, na hélice e na fuselagem.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	1.200:00
Totais nos últimos 30 dias	63:15
Totais nas últimas 24 horas	06:15
Neste tipo de aeronave	600:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	63:15
Neste tipo nas últimas 24 horas	06:15

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo piloto.

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Agrícola – Avião (PAGR) na Aeroagrícola Santos Dumont, em 2003.

### 1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de avião monomotor terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola – Avião (PAGR) válidas.

### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

## 1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 18801976T, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Cessna Aircraft, em 1975.

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 10JAN2011 pela oficina OMAER – Oficina de Manutenção Aeronáutica Ltda., em São Sepé, RS, estando com 10 horas e 05 minutos voadas após a inspeção.

## 1.7 Informações meteorológicas

Não havia informações meteorológicas disponíveis no momento do acidente.

Segundo informações do piloto, as condições eram favoráveis ao voo visual e havia algumas formações de TCU na região. O vento era contínuo com direção de 90 graus e velocidade de 06 nós.

## 1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

## 1.9 Comunicações

Nada a relatar.

## 1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo.

## 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

## 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O primeiro impacto ocorreu contra uma taipa, situada após os limites da pista de pouso eventual. Não houve desprendimento de partes da aeronave antes da colisão.

O conjunto motor e hélice indicavam características de impacto com baixa potência.

Os destroços ficaram concentrados.

**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.

**1.13.3.1 Informações individuais**

Nada a relatar.

**1.13.3.2 Informações psicossociais**

Nada a relatar.

**1.13.3.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

**1.14 Informações acerca de fogo**

Não houve fogo.

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

O piloto abandonou a aeronave por uma abertura existente na parte traseira da cabine.

**1.16 Exames, testes e pesquisas**

A abertura do motor, a desmontagem da hélice e os testes dos componentes foram realizados em oficinas homologadas na presença dos investigadores.

O motor estava girando normalmente, sem apresentar indícios de danos internos no eixo de manivela, bielas, cilindros, pistões, anéis, válvulas, balancins, varetas, tuchos e eixo de comando de válvulas.

Durante sua abertura não foram encontradas anomalias decorrentes de falta de lubrificação.

O sistema de ignição (magnetos, velas e cablagens) foi testado em bancada. Os resultados dos testes dos componentes evidenciaram que eles estavam funcionando normalmente.

A bomba de combustível, a válvula dosadora, a válvula distribuidora e os bicos injetores (componentes do sistema de combustível) foram checados em bancada e apresentaram funcionamento satisfatório.

As duas pás da hélice estavam empenadas e durante a desmontagem observou-se que o pino (P/N A-3149) e a biela (P/N A-3549) de fixação do referido pino estavam quebrados.

O governador de velocidade da hélice foi testado e não apresentou irregularidade.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

### 1.18 Aspectos operacionais

Tratava-se de um voo para aplicação de ureia em uma lavoura de arroz.

O piloto iniciou os procedimentos de decolagem, e quando atingiu a velocidade de rotação tirou a aeronave do solo.

Logo em seguida, de acordo com a sua declaração, iniciou uma curva ascendente para a direita e, nesse momento, teve a sensação de que a aeronave fora atingida por uma descendente.

A aeronave voltou para o solo fora da pista, percorreu alguns metros e colidiu contra a taipa de um açude, vindo a pilonar.

A aeronave estava carregada com 450 kg de ureia e abastecida com 110 litros de gasolina de aviação.

O peso de decolagem era de 1.554 kg e estava dentro dos limites. A velocidade a ser atingida a 50 pés era de aproximadamente 73 MPH.

O acidente ocorreu às 17h30min (HBV), e o piloto estava realizando a vigésima quarta decolagem do dia.

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

### 1.19 Informações adicionais

Nada a relatar.

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

Não houve.

## 2 ANÁLISE

Tratava-se de um voo para aplicação de ureia em uma lavoura de arroz.

Nos testes realizados no motor, na hélice e nos seus componentes não foram encontrados indícios de falha.

A quebra do pino (P/N A-3149) e da biela (P/N A-3549) de fixação do referido pino está relacionada com o impacto sofrido pela hélice no momento do acidente.

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

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual.

O piloto iniciou os procedimentos para a vigésima quarta decolagem do dia, e quando atingiu a velocidade de rotação tirou a aeronave do solo.

Logo em seguida, de acordo com a sua declaração, iniciou uma curva ascendente para a direita e nesse momento teve a sensação de que a aeronave foi atingida por uma descendente e voltou para o solo fora dos limites da pista.

Por definição, sabe-se que quando o ângulo de ataque aumenta para o ângulo de máxima sustentação, o ponto crítico é atingido. Isso é conhecido como ângulo crítico.

Quando o ângulo crítico é atingido, o ar cessa de fluir suavemente na superfície superior do aerofólio, começando a turbulência ou o turbilhonamento.

Isso significa que o ar se desprende da camada superior da asa. O que outrora era uma área de baixa pressão está agora cheia de ar turbulento.

Quando isso ocorre, a sustentação diminui e o arrasto torna-se excessivo. A força de gravidade empenna-se em jogar o nariz da aeronave para baixo. Assim vemos que o ponto de turbulência é o ângulo de estolagem.

Sabe-se também que curvas e manobras em voo produzem uma variação na velocidade de estol.

De acordo com o manual do proprietário da aeronave, a velocidade de estol para um peso de 1.800kg e inclinação de 30 graus é de 68 MPH e para a inclinação de 60 graus é de 89 MPH.

A velocidade que a aeronave cruzou a cabeceira foi de aproximadamente 73 MPH. Essa velocidade estava muito próxima da velocidade de estol para a inclinação de 30 e 60 graus.

O piloto estava realizando uma operação repetitiva – estava na vigésima quarta decolagem do dia – o que pode tê-lo influenciado a desconsiderar alguns itens de planejamento.

Apesar de o piloto não ter reportado, é possível que a aeronave tenha perdido sustentação e estolado, em razão da inclinação aplicada, imediatamente após a decolagem, em uma situação de baixa velocidade, elevado peso e acentuado ângulo de ataque.

### 3 CONCLUSÃO

#### 3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com o CHT válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) tratava-se de um voo para aplicação de ureia em uma lavoura de arroz;
- g) o piloto estava operando à partir de uma pista de pouso eventual da fazenda Santa Eliza;
- h) durante a decolagem, após retirar a aeronave do solo, o piloto iniciou uma curva ascendente à direita e logo na sequência a aeronave retornou ao solo;
- i) antes da parada total, a aeronave correu alguns metros no terreno, bateu na taipa de um açude e pilonou;
- j) o piloto realizava a vigésima quarta decolagem do dia;
- k) a aeronave teve danos graves; e
- l) o piloto saiu ileso.

## **3.2 Fatores contribuintes**

### **3.2.1 Fator Humano**

#### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Nada a relatar.

#### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

##### **3.2.1.2.1 Informações Individuais**

Nada a relatar.

##### **3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

Nada a relatar.

##### **3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

#### **3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave**

##### **a) Aplicação dos comandos – indeterminado**

É possível que tenha ocorrido uma aplicação de comandos inadequada por parte do piloto no momento da decolagem, permitindo que aeronave perdesse sustentação e voltasse para o solo.

##### **b) Instrução – indeterminado**

É possível que tenha havido uma deficiência qualitativa na instrução recebida pelo piloto no curso de piloto agrícola, referente ao comportamento da aeronave nas situações de baixa velocidade, elevado peso e acentuado ângulo de ataque.

##### **c) Julgamento de Pilotagem – indeterminado**

O piloto pode não ter avaliado adequadamente as condições de peso e velocidade da aeronave antes de iniciar a curva à direita, acarretando o retorno ao solo por falta de sustentação.

O julgamento do piloto pode ter sido afetado pela repetição da tarefa, considerando que era a vigésima quarta decolagem que ele realizava naquele dia.

#### **3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS**

Não contribuiu.

### **3.2.2 Fator Material**

#### **3.2.2.1 Concernentes à aeronave**

Não contribuiu.

### 3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

## 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

*É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:**

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

**RSV (A) 272/2012 – CENIPA**

**Emitida em: 23 107 /2012**

1) Atuar junto à SAPA Aviação Agrícola Ltda., visando aperfeiçoar o Programa de Treinamento de seus pilotos, em especial no tocante à utilização dos manuais das aeronaves, análise dos gráficos de desempenho, limites operacionais e características de performance.

**RSV (A) 273/2012 – CENIPA**

**Emitida em: 23 107 /2012**

2) Atuar junto à SAPA Aviação Agrícola Ltda., visando verificar se a jornada de trabalho de seus tripulantes está em conformidade com a regulamentação vigente e se não está acarretando em fadiga excessiva, comprometendo o seu desempenho.

**RSV (A) 274/2012 – CENIPA**

**Emitida em: 23 107 /2012**

3) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos operadores agrícolas das diversas regiões do país, buscando ressaltar as semelhanças entre os aspectos levantados e a realidade vivenciada pelos diversos operadores.

## 5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

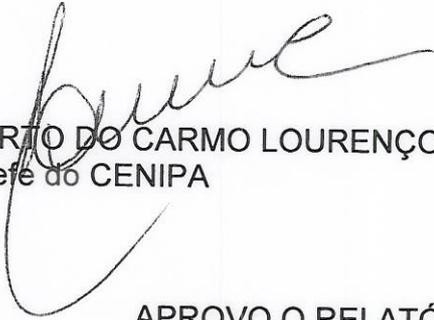
## 6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- SAPA Aviação Agrícola Ltda.
- Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG)
- SERIPA V

7 ANEXOS

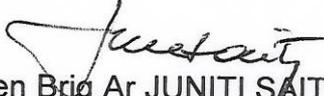
Não há

Em, 23 107 /2012



Brig Ar LUÍS ROBERTO DO CARMO LOURENÇO  
Chefe do CENIPA

APROVO O RELATÓRIO FINAL:



Ten Brig Ar JUNITI SAITO  
Comandante da Aeronáutica