

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-Nº 043/CENIPA/2010**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-GTS</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>EMB – 201A</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>23 JAN 2007</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**

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
1.5.2	Aspectos operacionais .....	7
1.6	Informações acerca da aeronave .....	7
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 .....	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 .....	9
1.15	Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave .....	9
1.16	Exames, testes e pesquisas .....	9
1.17	Informações organizacionais e de gerenciamento .....	9
1.18	Informações adicionais .....	9
1.19	Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	9
2	ANÁLISE .....	9
3	CONCLUSÃO .....	9
3.1	Fatos .....	9
3.2	Fatores contribuintes .....	10
3.2.1	Fator Humano .....	10
3.2.2	Fator Material .....	10
4	RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO) .....	10
5	AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA .....	11
6	DIVULGAÇÃO .....	11
7	ANEXOS .....	11

**SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente ocorrido com a aeronave PT-GTS, modelo EMB-201A, em 23 JAN 2007, tipificado como perda de controle no solo.

Durante a corrida após o pouso, ao serem aplicados os freios, a aeronave capotou.

O piloto sofreu lesões leves.

A aeronave teve danos graves.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASV	Agente de Segurança de Voo
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
GER	Gerência Regional da ANAC
HBV	Horário Brasileiro de Verão
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
MNTE	Monomotor Terrestre
PAGR	Piloto Agrícola Avião
PCM	Piloto Comercial Avião
PPR	Piloto Privado Avião
RSO	Recomendação de Segurança Operacional
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSSB	Designador de localidade - Aeródromo de São Borja
UTC	Tempo Universal Coordenado

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> EMB 201 <sup>A</sup> <b>Matrícula:</b> PT-GTS	<b>Operador:</b> Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 23 JAN 2007 / 21:10UTC <b>Local:</b> Rincão de São Donato <b>Lat.</b> 28°54'45"S - <b>Long.</b> 056°10'43"W <b>Município – UF:</b> Itaqui – RS	<b>Tipo:</b> Perda de controle no solo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo de São Borja, RS (SSSB), às 17h HBV, para realizar o sobrevoo de uma área a ser pulverizada.

Ao realizar o pouso na pista da fazenda Rincão de São Donato, próximo à lavoura, o piloto, ao aplicar os freios, perdeu o controle da aeronave, que capotou.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos graves na cabine, na empennagem, no leme direcional, na hélice e no motor.

### 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	12.000:00
Totais nos últimos 30 dias	60:00
Totais nas últimas 24 horas	06:00
Neste tipo de aeronave	11.000:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	60:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	06:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidas nos registros do piloto.

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado (PPR) em Sorocaba, SP, em 1978.

#### 1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto Comercial Avião (PCM) e as habilitações de classe Monomotores terrestres (MNTE) e de Piloto agrícola avião (PAGR) válidas.

#### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

O piloto possuía qualificação e experiência para o tipo de vôo, já tendo operado naquela localidade.

#### **1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde**

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

#### **1.5.2 Aspectos operacionais**

O piloto realizou uma aproximação para o pouso na fazenda Rincão de São Donato com o compartimento de líquidos (*Hopper*) abastecido com a metade de sua capacidade – cerca de 300 litros.

Durante a corrida após o pouso, ainda com velocidade suficiente para manter a reta com o uso do leme de direção, conforme depoimentos do piloto, a aeronave apresentou tendência de guinada à esquerda. Na tentativa de corrigir, o piloto aplicou os freios bruscamente.

Com a frenagem, o nariz da aeronave baixou e colidiu contra o solo, provocando sua capotagem.

A aeronave percorreu 10 metros arrastando-se no solo de rodas para cima, parando no centro da pista.

No manual da aeronave, existia uma nota que recomendava, durante a corrida de aterragem, a utilização dos pedais do leme de direção para a manutenção da reta, usando os freios o mínimo possível, para evitar o desgaste excessivo dos freios e pneus.

Nos manuais da aeronave, não existia alerta sobre o risco de capotagem devido à aplicação excessiva dos freios, apenas o alerta de que tal procedimento poderia provocar um desgaste anormal dos freios e pneus.

Não existia restrição quanto à operação da aeronave com o compartimento de líquidos abastecido parcialmente, nem orientação quanto ao alijamento de carga remanescente para o pouso.

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

#### **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, modelo EMB 201A, número de série 200363, foi fabricada pela EMBRAER em 1979.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

A última inspeção, do tipo “100 horas”, foi realizada em 08 JAN 2007 pela oficina Aeropel - Aero Operações Agrícolas Ltda., em São Borja, RS, tendo a aeronave voado 32 horas e 20 minutos após a inspeção.

A última Inspeção Anual de Manutenção (IAM) foi realizada em 14 AGO 2006 pela mesma oficina, tendo a aeronave voado 128 horas e 50 minutos após a inspeção.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

**1.7 Informações meteorológicas**

Nada a relatar.

**1.8 Auxílios à navegação**

Nada a relatar.

**1.9 Comunicações**

Nada a relatar.

**1.10 Informações acerca do aeródromo**

A pista de Rincão de São Donato era de saibro, com cabeceiras 09/27. Possuía dimensões de 700 metros de extensão por 35 metros de largura e elevação de 80 pés.

Não estava cadastrada como área de pouso eventual.

**1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

**1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços**

A aeronave parou, no dorso, alinhada com o eixo da pista. As deformações nas pás da hélice indicavam que o motor estava funcionando com potência no momento do acidente. As asas estavam intactas, evidenciando que não houve força componente de través.

Foi verificado que a frenagem, apesar de ter deixado marcas na pista, não ultrapassou os limites estabelecidos pelo fabricante, uma vez que os pneus permaneceram intactos e não apresentavam marcas de desgaste.

**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

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 adicionais

Foi realizado o cálculo das forças atuantes na aeronave no momento do acidente e chegou-se à conclusão de que uma força de torção resultante da soma dos momentos do peso da aeronave e do peso do líquido no *Hopper* deslocaram o CG da aeronave excessivamente à frente, ocasionando a sua capotagem.

O reservatório de líquidos da aeronave EMB-201A possuía capacidade para 600 litros e, em seu interior, existia um dispositivo chamado “quebra-ondas”, que consistia de vários orifícios circulares com a função de atuar sobre pequenas ondas superficiais.

Nos tanques de combustível da aeronave, que possuíam menos da metade da capacidade do *Hopper*, havia esponjas para amortecer os movimentos do combustível nas desacelerações longitudinais.

O fabricante não restringia a utilização do reservatório quanto ao abastecimento para o voo e não mencionava cuidados com relação ao pouso com este abastecido.

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

Não houve.

## 2 ANÁLISE

Quando o piloto aplicou os freios bruscamente, a aeronave desenvolvia uma velocidade que ainda permitia a utilização do leme direcional para corrigir o desvio.

A atuação brusca dos freios provocou uma desaceleração repentina da aeronave, gerando um momento resultante da soma do peso da aeronave e do peso do líquido no *Hopper*, que deslocou o CG excessivamente à frente, fora do limite operacional.

O dispositivo chamado “quebra-ondas” que consistia de vários orifícios circulares com a função de atenuar o movimento das pequenas ondas superficiais no *Hopper* não impediu o deslocamento do volume de água para frente devido à freada.

A inexistência de um alerta limitando a operação da aeronave com metade da capacidade do reservatório e a falta de um sistema eficiente de amortecimento do líquido ali contido podem ter contribuído para a ocorrência.

## 3 CONCLUSÃO

### 3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF e CHT válidos;

- b) o piloto era qualificado e possuía experiência necessária para realizar o voo;
- c) a aeronave estava com o *Hopper* parcialmente abastecido;
- d) o piloto usou os freios para corrigir a direção da aeronave com velocidade ainda suficiente para a atuação do leme;
- e) a pista não estava cadastrada como área de pouso eventual;
- f) a aeronave capotou no eixo da pista, sem desvio direcional;
- g) o piloto sofreu ferimentos leves; e
- h) a aeronave teve danos graves.

### 3.2 Fatores contribuintes

#### 3.2.1 Fator Humano

##### 3.2.1.1 Aspecto Médico

Nada a relatar.

##### 3.2.1.2 Aspecto Psicológico

Nada a relatar

##### 3.2.1.3 Aspecto Operacional

###### a) Aplicação dos comandos – contribuiu

O piloto aplicou os freios com força excessiva, ocasionando o movimento do líquido dentro do reservatório, o que contribuiu para a perda do controle da aeronave.

###### b) Julgamento de pilotagem – contribuiu

O piloto utilizou os freios para corrigir uma tendência de desvio no solo, sem considerar que a aeronave ainda possuía velocidade suficiente para uma correção através da utilização do leme de direção, o que seria o mais adequado.

#### 3.2.2 Fator Material

##### Projeto – Indeterminado

É possível que a operação da aeronave com o reservatório parcialmente abastecido exija maior cautela, o que indicaria a existência de alguma forma de alerta para os operadores, ou de um sistema mais eficiente de amortecimento do líquido.

### 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)

*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 Operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

#### Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo SERIPA V

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

**RSV (A) 35/A/2007 – SERIPA V**

**Emitida em 10 AGO 2007**

1) Avaliar o projeto das aeronaves EMB - 201A, no que se refere à operação com o *hopper* abastecido parcialmente.

**RSV (A) 36/A/2007 – SERIPA V****Emitida em 10 AGO 2007**

2) Analisar a necessidade de modificar o sistema de amortecimento de líquidos no *Hopper* da aeronave EMB – 201A para minimizar os riscos de desacelerações longitudinais em operações com o *Hopper* parcialmente abastecido.

**À Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda., recomenda-se:****RSV (A) 37/A/2007 – SERIPA V****Emitida em 10 AGO 2007**

1) Solicitar o cadastro de área de pouso eventual junto à GER 5 antes do início das operações.

**RSV (A) 38/A/2007 – SERIPA V****Emitida em 10 AGO 2007**

2) Contratar um ASV para buscar a elevação do nível de segurança nas operações aéreas.

**À Quinta Gerência Regional da ANAC (GER 5), recomenda-se:****RSV (A) 39/A/2007 – SERIPA V****Emitida em 10 AGO 2007**

1) Divulgar o aprendizado da presente investigação como forma de orientar e alertar as empresas aeroagrícolas existentes em sua área de jurisdição, por ocasião de eventos, simpósios ou encontros de aviação, no sentido de evitar que novos acidentes venham a ocorrer pelas mesmas causas.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Nada a relatar.

**6 DIVULGAÇÃO**

- ANAC
- Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda.
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII.

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 10/06/2010