

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL  
A-Nº 035/CENIPA/2009**

**OCORRÊNCIA: ACIDENTE AERONÁUTICO**

**AERONAVE: PT-WCV**

**MODELO: M-18A**

**DATA: 23 AGO 2001**



# 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, 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 auto-incriminação" 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	
ABREVIATURAS.....	5	
Nº	DISCRIMINAÇÃO	
1.	INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1	Histórico do acidente.....	6
1.2	Danos pessoais.....	6
1.3	Danos à aeronave.....	6
1.4	Outros danos.....	7
1.5	Informações sobre o pessoal envolvido.....	7
1.5.1	Informações sobre os tripulantes.....	7
1.5.2	Aspectos operacionais.....	7
1.6	Informações sobre a aeronave.....	8
1.7	Informações meteorológicas.....	8
1.8	Auxílios à navegação.....	8
1.9	Comunicações.....	8
1.10	Informações sobre o aeródromo.....	8
1.11	Gravadores de voo.....	8
1.12	Informações sobre o impacto e os destroços.....	8
1.13	Aspectos médicos.....	9
1.13.1	Informações fisiológicas.....	9
1.13.2	Informações ergonômicas.....	9
1.13.3	Aspecto psicológico.....	9
1.13.3.1	Informações individuais.....	9
1.13.3.2	Informações psicossociais.....	9
1.14	Informações sobre fogo.....	9
1.15	Informações de sobrevivência e/ou 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.....	10
2.	ANÁLISE.....	10
3.	CONCLUSÕES.....	11
3.1	Fatos.....	11
3.2	Fatores contribuintes.....	12
3.2.1	Fator humano.....	12
3.2.2	Fator material.....	13
4.	RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA OPERACIONAL.....	13
	ANEXOS.....	15

**SINOPSE**

O presente relatório Final é referente ao acidente ocorrido com a aeronave PT-WCV, modelo M-18A, no Município de Bonito - MS, em 23 AGO 2001, tipificado como perda de controle em voo.

A aeronave decolou para realizar voo de combate a incêndio, com um passageiro do Corpo de Bombeiros. Após alijar a água sobre o foco de incêndio, sofreu perda de controle e colidiu com o solo.

O piloto faleceu no local e o passageiro sofreu lesões leves. A aeronave sofreu danos graves.

**ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CCF	Certificado de Capacidade Física
CCI	Cadeia de Comando de Investigação
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
COMGAR	Comando-Geral do Ar
DIVOP	Divulgação Operacional
EMAER	Estado-Maior da Aeronáutica
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IV COMAR	Quarto Comando Aéreo Regional
PPAA	Plano de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SERAC 4	Quarto Serviço Regional de Aviação Civil
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
VFR	Regras de Vôo Visual
VMC	Condições meteorológicas de vôo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> M-18A <b>Matrícula:</b> PT-WCV	<b>OPERADOR:</b> Radar Agro-aérea Ltda.
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 23 AGO 2001 - 12:30 UTC <b>Local:</b> 20° 51' 13" S 056° 52' 52" W <b>Município, UF:</b> BONITO-MS	<b>TIPO:</b> Perda de controle em vôo

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1. Histórico do acidente

A aeronave decolou de uma pista no município de Bonito - MS às 10:30 local, sem plano de vôo, para realizar vôo de combate a incêndio em uma região montanhosa e de floresta, situada nesse mesmo município. A bordo da aeronave estavam o piloto e um passageiro, Oficial do Corpo de Bombeiros, na função de observador. O agente anti-fogo constava de 2500 litros de água.

Após alijar a água sobre o foco de incêndio, na encosta de uma montanha, realizou curva acentuada à direita, para desviar de elevações. Houve perda de controle do avião, que perdeu a sustentação (estol) e colidiu com o solo em atitude placada, nas coordenadas 20°51'13"S 056°52'52"W. O coordenador da operação de combate a incêndio estava próximo ao local e visualizou a queda da aeronave, permitindo o acesso rápido das equipes de resgate.

O piloto faleceu no local e o passageiro sofreu lesões leves. A aeronave sofreu danos graves.

### 1.2. Danos pessoais

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

### 1.3. Danos à aeronave

A aeronave sofreu avarias graves no motor, fuselagem, trem de pouso, estabilizador horizontal, profundor, asa esquerda e sistemas de combustível, elétrico, lubrificação e hidráulico. A hélice e a asa direita foram consideradas economicamente irrecuperáveis.

### 1.4. Outros danos

Não houve.

## 1.5. Informações sobre o pessoal envolvido

### 1.5.1. Informações sobre tripulantes

a. Horas de voo	PILOTO
Totais .....	1.800:00
Totais nos últimos 30 dias .....	05:10
Totais nas últimas 24 horas .....	04:00
Neste tipo de aeronave .....	500:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	05:10
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	04:00

### b. Formação

Não foi possível obter a escola de formação do piloto. Sabe-se que formou-se em 1985.

### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía Licença de Piloto Comercial, categoria avião, e estava com as habilitações técnicas de monomotor e de piloto agrícola válidas. O mesmo estava com o Certificado de IFR vencido.

### d. Qualificação e experiência de voo para o tipo de voo

O piloto era qualificado e possuía experiência para o tipo de voo.

### e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física válido.

### 1.5.2. Aspectos operacionais

O voo era uma missão de combate a incêndio em região montanhosa e de selva, sendo exigido voo a baixa altura e desvios de morros.

O piloto possuía Certificado de Habilitação Técnica e CCF válidos. Sua experiência de voo era adequada para a realização da missão.

O passageiro ocupava o assento traseiro, voltado para a cauda da aeronave, com a função de observar a efetividade dos lançamentos de água.

O piloto executou o lançamento da água em um eixo no sentido do vale para a montanha, exigindo uma curva acentuada à direita durante a arremetida, pois havia montes à frente e à esquerda. Durante a curva, o piloto perdeu o controle da aeronave, entrando em estol de velocidade, e colidiu contra o terreno com potência e em atitude placada.

## 1.6. Informações sobre a aeronave

A aeronave, monomotor, modelo M-18A Dromader e número de série 1Z024-27, foi fabricada pela WSK PZL MIELEK, em 1994.

O Certificado de Aeronavegabilidade estava válido.

A aeronave possuía 767 h e 40 min de vôo. Sua última inspeção foi do tipo 50h, porém realizada por mecânico não habilitado. A última inspeção de hélice não estava assinada. A aeronave voou 44:00 após a inspeção, não tendo atingido o número de horas necessários para sofrer revisão geral.

As cadernetas de célula e motor estavam atualizadas. A caderneta de hélice não estava atualizada. Os serviços de manutenção foram considerados inadequados.

Os limites de peso e de balanceamento estavam dentro do preconizado pelo fabricante.

## 1.7. Informações meteorológicas

De acordo com testemunhas, havia um vento muito forte, com intensidade em torno de 30 kt, com rajadas e no mesmo sentido de deslocamento da aeronave (vento de cauda). A visibilidade estava restrita em função da fumaça dos incêndios.

## 1.8. Auxílios à navegação

Nada a relatar.

## 1.9. Comunicações

Nada a relatar.

## 1.10. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

## 1.11. Gravadores de vôo

Não requeridos e não instalados.

## 1.12. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave caiu em um vale, em região de selva e terreno montanhoso. A distribuição dos destroços foi bastante concentrada. A trajetória após o primeiro impacto foi de cinco metros, e a aeronave parou com ângulo de 15° em relação ao eixo de impacto. A aeronave impactou placada, ou seja, baixa velocidade e grande ângulo de ataque. As hélices, posição da manetes e depoimento do passageiro evidenciaram que a aeronave estava com potência no momento do impacto e o motor funcionava normalmente. Os flapes estavam recolhidos.



### 1.13. Aspectos médicos

#### 1.13.1. Informações fisiológicas

Segundo o mecânico que dividiu acomodações com o piloto, este teve períodos de descanso satisfatórios, estando em condições normais para a atividade aérea.

Não foram encontradas alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente.

#### 1.13.2. Informações ergonômicas

Nada a relatar.

#### 1.13.3. Aspectos psicológicos

##### 1.13.3.1. Informações individuais

Segundo as informações do mecânico, o piloto era considerado um bom profissional, “tranquilo e sem preocupações”, e cuidadoso na checagem do pré-vôo. Não soube informar qual o seu comportamento em vôo.

##### 1.13.3.2. Informações psicossociais

Nada a relatar.

#### 1.14. Informações sobre fogo

Não houve fogo.

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

O piloto estava utilizando capacete no momento do impacto com o solo, mas este equipamento não forneceu a proteção esperada, pois deslocou-se para trás, permitindo o choque direto da cabeça do piloto com o painel. Segundo testemunha, a jugular não estava corretamente ajustada. O piloto não atingiria o painel em situação normal, porém, devido ao assento do passageiro estar voltado para trás, o peso do passageiro na desaceleração deformou o encosto do assento do piloto, contribuindo para o choque da cabeça no painel.

A aeronave foi localizada pelo observador que coordenava as ações no local do combate ao incêndio. Houve dificuldade no salvamento devido à topografia da região e ventos fortes.

#### 1.16. Exames, testes e pesquisas

Não realizados.

#### 1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento

É possível que a operadora da aeronave, Radar Agro-aérea Ltda., tenha deixado o planejamento das missões apenas a cargo do piloto, sem supervisionar dados como visibilidade na área, eixos de passagem dos lançamentos e topografia da região.

#### 1.18. Informações adicionais

Nada a relatar.

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

Não houve.

## 2. ANÁLISE

O piloto era habilitado e tinha experiência para o tipo de operação, possuindo boas condições fisiológicas e psicológicas para realizar a missão.

A aeronave decolou de uma pista em Bonito - MS às 10h e 30 min local, em condições VMC, sem plano de vôo, para realizar vôo de combate a incêndio em uma região montanhosa e de floresta, situada nesse mesmo município. A bordo da aeronave estavam o piloto e um passageiro, este Oficial do Corpo de Bombeiros, na função de observador. O passageiro ocupava o assento traseiro, este voltado para a cauda da aeronave, observando a efetividade dos lançamentos de água. A aeronave estava carregada com 2500 litros de água como agente anti-fogo.

O vôo exigia lançamentos a baixa altura e desvios de elevações.

O piloto executou o lançamento da água em um eixo no sentido do vale para a montanha. Um planejamento adequado mostraria que o sentido inverso do eixo de lançamento seria mais adequado para livrar os obstáculos, exigindo menos amplitude de curva e menos cargas acelerativas para recuperar a aeronave.

A arremetida, no sentido em que foi feita, exigia uma curva acentuada à direita, com grande amplitude de comandos de inclinação e arfagem. Grandes ângulos de inclinação, associados a cargas G, resultaram na perda de sustentação (estol), o que fez o piloto perder o controle da aeronave. A colisão no terreno com potência e atitude placada são indicativos da ocorrência de estol.

Como havia incêndio na área de vôo, a fumaça provavelmente reduziu a visibilidade do piloto, dificultando a avaliação da distância em relação aos obstáculos.

Foi informado que o vento soprava com cerca de 30 nós no mesmo sentido da trajetória do vôo (vento de cauda). Esse componente de vento fez com que a velocidade da aeronave em relação ao solo fosse maior, o que deve ter induzido um aumento de amplitude de comandos para o desvio de obstáculos. Adicionalmente, houve a redução da velocidade aerodinâmica, o que pode ter dificultado o controle do avião ou, até mesmo, levado à perda de sustentação. O planejamento de um eixo de lançamento no sentido inverso traria vantagens nas condições aerodinâmicas e de sustentação da aeronave, bem como diminuiria a velocidade em relação ao solo, propiciando mais tempo de reação ao piloto.

O incêndio na floresta, associado com a topografia da região montanhosa, favorecia a formação de fortes correntes convectivas, ventos verticais que podem forçar a aeronave a ascender ou descender rapidamente, também gerando mudanças de ângulo de ataque, favorecendo a ocorrência de estol.

As hélices, a posição das manetes de potência e o depoimento do passageiro mostraram que a aeronave estava com potência no momento do impacto e o motor funcionava normalmente. Esses fatores evidenciaram a perda de sustentação aerodinâmica

antes da colisão. Os flapes estavam recolhidos, o que favoreceu mais ainda a ocorrência de estol.

O piloto estava utilizando capacete no momento do impacto, mas este equipamento não forneceu a proteção esperada, pois deslocou-se para trás, permitindo o choque direto da cabeça do piloto com o painel. Segundo testemunha, a jugular não estava corretamente ajustada. O piloto não atingiria o painel em situação normal, porém, devido ao segundo assento estar voltado para trás, o peso do passageiro na desaceleração deformou o encosto do assento do piloto, contribuindo para o choque da cabeça no painel e ocasionando a morte do tripulante.

É possível que a operadora da aeronave tenha deixado o planejamento das missões apenas a cargo do piloto, sem supervisionar dados como a visibilidade na área, o eixo de passagem dos lançamentos e a topografia da região.

Existe, ainda, a possibilidade de ter ocorrido um envolvimento demasiado com o combate ao incêndio por parte do piloto, levando-o a realizar a missão sem a devida análise e o adequado planejamento. A sua motivação pode ter obliterado as considerações operacionais e ambientais do vôo a ser realizado.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a. o piloto estava com suas licenças e habilitações válidas;
- b. o piloto possuía experiência e era capacitado para o tipo de vôo;
- c. a aeronave decolou em condições VMC, para realizar vôo de combate a incêndio, carregando 2.500 litros de água;
- d. a bordo da aeronave estavam o piloto e um passageiro;
- e. a região é montanhosa e de selva;
- f. o piloto executou o lançamento da água em um sentido a favor do vento e com obstáculos ao final da passagem;
- g. após alijar a água sobre o foco de incêndio, realizou curva acentuada direita, para desviar de elevações, perdeu o controle do avião e colidiu com o solo;
- h. havia incêndio na área de vôo e presença de fumaça na região;
- i. as condições meteorológicas e orográficas favoreciam a formação de correntes convectivas;
- j. o vento era forte e no mesmo sentido da trajetória do vôo;
- k. a distribuição dos destroços foi concentrada e a trajetória da aeronave após o primeiro impacto foi curta, por colidir placada;

- l. a aeronave estava com potência no momento do impacto e o motor funcionava normalmente;
- m. os flapes estavam recolhidos;
- n. o capacete do piloto deslocou-se para trás no impacto, permitindo o choque direto de sua cabeça com o painel;
- o. o piloto faleceu no local e o passageiro sofreu lesões leves. A aeronave foi julgada irrecuperável.

### 3.2. Fatores contribuintes

#### 3.2.1 Fator humano

##### Aspecto Médico

Não contribuiu.

##### Aspecto psicológico – Indeterminado

Há a possibilidade de ter ocorrido um envolvimento demasiado com o combate ao incêndio por parte do piloto, levando-o a realizar a missão sem a devida análise e o adequado planejamento.

##### Aspecto operacional

###### a) Planejamento – Contribuiu

O piloto realizou o lançamento de água no sentido do vale para a montanha e com vento de cauda, expondo a operação a um risco demasiado e favorecendo a ocorrência de estol.

###### b) Julgamento – Contribuiu

O piloto fez uma escolha equivocada do eixo da passagem, considerando as variáveis ambientais e operacionais, culminando na necessidade de realização de uma curva de recuperação fora da capacidade aerodinâmica da aeronave para as condições existentes.

###### c) Aplicação de Comandos – Contribuiu

O uso de grande amplitude de comandos de inclinação e arfagem para a curva, associadas à carga G e às condições ambientais levaram a aeronave ao estol e conseqüente perda de controle em vôo.

###### d) Condições meteorológicas adversas – Indeterminado

Estima-se que o vento estava com intensidade de 30 nós, vindo de cauda. O relevo favorecia a formação de fortes correntes convectivas, que podem ter influenciado nas características aerodinâmicas da aeronave.

e) Influência do meio ambiente – Contribuiu.

Havia restrição de visibilidade na região, em função da fumaça do incêndio, dificultando a avaliação de distância, por parte do piloto, em relação aos obstáculos.

f) Supervisão – Indeterminado.

É possível que a operadora da aeronave não tenha supervisionado o planejamento das missões, deixando-o somente a cargo do piloto.

### 3.2.2 Fator material

Não contribuiu.

## **4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL**

*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 da consequência de uma Falha Ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, tem o caráter essencial para a Segurança Operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

### **Recomendações de Segurança Operacional emitidas pela CCI:**

**O SERAC 4 deverá:**

**RSV (A) 005/A/2004 – SERAC 4**

**Emitida em 28/06/2004**

1. Imediatamente, confeccionar DIVOP e divulgá-lo, em sua área de jurisdição, a todas as escolas de Aviação e empresas de serviços aéreos especializados que operem aeronaves pulverizadoras, a fim de transmitir os ensinamentos colhidos nesta ocorrência

**RSV (A) 006/B/2004 – SERAC 4**

**Emitida em 28/06/2004**

2. No prazo de três meses, efetuar uma Vistoria de Segurança de Vôo na Empresa Radar Agro Aérea Ltda, a fim de verificar a implementação do PPAA da Empresa e orientar a sua diretoria nos aspectos relacionados à supervisão, manutenção, planejamento e execução das missões e inspeção dos serviços executados.

### **Recomendações de Segurança Operacional emitida pelo CENIPA:**

#### **À Radar Agro Aérea Ltda. recomenda-se:**

**RSO (A) 060 / A / 2009 – CENIPA**

**Emitida em 30 / 04 / 2009**

1. Orientar seus pilotos quanto ao uso correto do capacete, bem como à efetiva verificação do estado de conservação dos mesmos antes dos vôos.

**RSO (A) 61 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

2. Orientar seus pilotos quanto ao correto planejamento dos vôos em terrenos montanhosos e áreas de incêndio, abordando aspectos relativos à restrição de visibilidade pela presença de fumaça, à influência do vento e à escolha do eixo de passagem.

**RSO (A) 62 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

3. Orientar seus pilotos a respeito da influência dos aspectos psicológicos, envolvidos com o tipo de missão, sobre o processo de análise e planejamento do vôo.

**RSO (A) 63 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

4. Incluir atividade educativa no PPAA da Empresa, versando sobre os cuidados e as características do vôo a baixa altura em terreno montanhoso.

**RSO (A) 64 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

5. Regularizar a manutenção das aeronaves da empresa.

**À ANAC recomenda-se:****RSO (A) 65 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

1. Realizar atividade de fiscalização na Radar Agro Aérea Ltda., a fim de verificar a aderência dos procedimentos de manutenção de aeronaves da empresa aos requisitos de segurança estabelecidos na legislação de aviação civil.

**RSO (A) 66 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

2. Divulgar o conteúdo deste relatório às escolas de aviação civil e empresas de serviços aéreos especializados que operem aeronaves pulverizadoras, a fim de transmitir os ensinamentos colhidos nesta ocorrência.

**Os SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII deverão, imediatamente:****RSO (A) 67 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 30 / 04 / 2009**

1. Divulgar os ensinamentos colhidos do presente relatório em eventos educativos e reuniões com operadores da aviação civil.

**Ações Corretivas – Preventivas já adotadas:**

1. O SERAC 4 emitiu a DIVOP nº 21/SIPAA-4/2004, no dia 28 de junho de 2004, divulgando os ensinamentos colhidos na investigação do acidente aos aeroclubes, escolas de aviação civil, empresas de aviação agrícola, sindicatos e associações.

**DIVULGAÇÃO**

- ANAC;
- COMGAR;
- IV COMAR;
- Radar Agro Aérea Ltda; e
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII.

**ANEXOS**

Não há.

---

Em, 30 / 04 / 2009.