



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



**ADVERTÊNCIA**

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro).

**RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO**

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS**

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA N°	
20AGO2020 - 18:20 (UTC)		SERIPA II		A-098/CENIPA/2020	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[LALT] OPERAÇÃO À BAIXA ALTITUDE [LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FAZENDA INDIANA		SÃO DESIDÉRIO		BA	12°57'26"S   045°54'50"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-BSR	AIR TRACTOR	AT-502B
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
AEROTERRA AVIAÇÃO AGRÍCOLA LTDA.	SAE-AG	OUTROS

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		lleso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Fazenda Serrana (SSSR), São Desidério, BA, por volta das 18h00min (UTC), a fim de realizar um voo local de combate a incêndio, com um piloto a bordo.

Durante o regresso, após a operação de lançamento, em voo à baixa altura, o piloto atravessou uma região de turbulência e perdeu o controle da aeronave.

O avião chocou-se contra o solo e teve danos substanciais.

O piloto saiu ileso.



Figura 1 - Aeronave no local da ocorrência.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de serviço aéreo especializado de combate a incêndio, conduzido de acordo com as Especificações Operativas - RBAC 137, Revisão 09, de 20JAN2020, do operador da aeronave.

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

As escriturações das suas cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

O comandante contava com uma experiência de 4.960 horas de voo totais, sendo 2.599 horas no modelo da aeronave envolvida no acidente.

No dia da ocorrência, o PR-BSR decolou de SSSR, por volta das 18h00min (UTC), para combater um foco de incêndio em uma fazenda, a 22 NM do local de decolagem. O avião estava carregado com cerca de 1.500 litros de água.

Conforme relato do piloto, o dia está claro, com sol forte e temperatura elevada.

Ele informou que, ao chegar ao local do incêndio, realizou o alijamento da água, sem quaisquer intercorrências, e iniciou o retorno para SSSR, a fim de carregar novamente a aeronave para um novo lançamento.

De acordo com o relato do piloto, durante o retorno em voo à baixa altura, a 7 NM de SSSR, o avião atravessou uma região turbulenta. Segundo ele, a perda do controle da aeronave e posterior colisão contra o solo ocorreram como consequência desse fenômeno.

O primeiro contato da aeronave com o solo foi o da ponta da asa direita. O avião parou completamente cerca de 40 metros após esse primeiro impacto.

De acordo com as entrevistas realizadas e com os registros no diário de bordo, não havia indícios de fadiga ou sobrecarga de trabalho que pudessem ter comprometido o desempenho do piloto.

Também, não foram encontradas evidências de falha ou mau funcionamento do motor da aeronave ou qualquer tipo de anormalidade nos seus sistemas. Além disso, segundo o relato do piloto, o motor estava gerando potência normalmente no momento do acidente.

Durante a ação inicial de investigação, constatou-se que a aeronave havia decolado com cerca de 4.200kg, 63kg abaixo do Peso Máximo de Decolagem (PMD), conforme NOTA 1 do *Type Certificate Data Sheet* nº EA-8801-10, de 5 de fevereiro de 2018.

Considerando-se que o consumo de combustível do AT-502B era de 200l/h, que o deslocamento da aeronave foi de aproximadamente 40 NM até o momento do acidente e que houve o alijamento total dos 1.500 litros de água no local de combate ao fogo, estimou-se que, no momento da ocorrência, o peso era de, aproximadamente, 2.550kg.

A aeronave estava, portanto, dentro dos limites de peso e balanceamento estabelecidos pelo fabricante. Assim, concluiu-se que esses parâmetros não tiveram qualquer tipo de influência no acidente.

A pesquisa realizada sobre as condições meteorológicas reinantes no momento em que ocorreu o acidente não revelou fenômenos significativos na região. No entanto, a equipe que conduzia a ação inicial de investigação testemunhou a presença de diversos redemoinhos de poeira, em condições meteorológicas bastante semelhantes àquelas descritas pelo piloto: céu claro e dia quente (Figura 2).



Figura 2 - Redemoinho de poeira registrado durante a ação inicial de investigação.

De acordo com a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 105-15 Estações Meteorológicas de Superfície, os redemoinhos de poeira consistem em uma coluna de ar que gira rapidamente sobre um solo seco e empoeirado ou arenoso, levantando estes materiais da superfície do terreno.

Os redemoinhos de poeira ou de areia têm diversos valores de diâmetro. Normalmente, estendem-se entre 200ft e 300ft no plano vertical e, em regiões desérticas e muito áridas, podem alcançar até 2.000ft. Eles se formam devido à diferença de pressão entre dois locais separados por alguns metros. Tal diferença de pressão provoca a convergência do vento da região de maior pressão para a de menor.

O solo aquecido em determinado ponto produz uma corrente de ar ascendente. O vento fraco, vindo de uma direção se encontra com essa corrente de ar quente acima do ponto superaquecido e tende a ganhar velocidade e girar.

Esse fenômeno ocorre com frequência em regiões desérticas.

Considerando-se a localidade onde o acidente ocorreu (oeste da Bahia) e as condições climáticas reinantes no momento da ocorrência (temperatura do ar elevada), assim como o registro fotográfico realizado pelos investigadores, não foi possível descartar a hipótese de que o piloto tenha se deparado com esse tipo de fenômeno, durante o regresso para sua base de operação.

Considerando que um redemoinho de poeira possui movimento circular, é possível que um desses fenômenos tenha sido capaz de ocasionar uma perda momentânea de controle, e, conseqüentemente, o choque contra o solo, haja vista que a aeronave se deslocava em baixa altura.

A ICA 100-12, que tratava das Regras do Ar, estabelecia, em seu Capítulo 5, Regras de Voo Visual, o seguinte:

5.1.4 Exceto em operação de pouso e decolagem, o voo VFR não será efetuado:

- a) sobre cidades, povoados, lugares habitados ou sobre grupos de pessoas ao ar livre, em altura inferior a 300 m (1000 pés) acima do mais alto obstáculo existente num raio de 600 m em torno da aeronave; e
- b) em lugares não citados na alínea anterior, em altura inferior a 150 m (500 pés) acima do solo ou da água.

Considerando a declaração do piloto de que o voo de retorno, após o combate ao incêndio, ocorreu a uma altura entre 100 e 150 pés, verificou-se que a orientação constante na letra b, do item 5.1.4, da ICA 100-12, não estava sendo observada.

Tal fato denotou uma atitude de inobservância em relação às normas, a qual pode ter sido desenvolvida a partir da experiência e hábitos adquiridos pelo piloto, uma vez que, por realizar esse tipo de operação aérea, se encontrava mais familiarizado com voos executados à baixa altura.

Essa atitude pode ter contribuído para o evento, uma vez que a condução do voo à baixa altura pode ter impossibilitado que o piloto evitasse o impacto contra o solo após um evento de perda de controle.

Assim, ao decidir pelo voo de retorno em altura inferior a 500 pés, mesmo que em uma rota caracterizada por áreas desabitadas, o piloto deixou de avaliar adequadamente os riscos a que estava exposto, na medida em que essa condição diminuiu as possibilidades de sucesso durante o enfrentamento de uma situação anormal que comprometeu o controle da aeronave.

### **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) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do 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 e do terreno eram propícias à formação de redemoinhos de poeira na região em que ocorreu o acidente;
- h) tratava-se de um voo de serviço aéreo especializado de combate a incêndio;
- i) o combate ao foco de incêndio foi realizado sem quaisquer intercorrências, em local afastado 22 NM do aeródromo de decolagem;
- j) o voo de retorno, após o combate ao incêndio, ocorreu a uma altura entre 100 e 150 pés;
- k) a orientação constante na letra b, do item 5.1.4, da ICA 100-12, não foi observada;
- l) a aeronave atravessou uma região turbulenta no voo de retorno;
- m) houve a perda do controle da aeronave e o posterior choque contra o solo;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto saiu ileso.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atitude - indeterminado;
- Condições meteorológicas adversas - indeterminado; e
- Julgamento de pilotagem - contribuiu.

## **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

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

**A-098/CENIPA/2020 - 01**

**Emitida em: 08/07/2021**

Atuar junto à empresa Aeroterra Aviação Agrícola Ltda., no sentido de verificar a efetividade do seu Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO), especialmente no que concerne ao componente "Gerenciamento do Risco à Segurança Operacional".

**A-098/CENIPA/2020 - 02**

**Emitida em: 08/07/2021**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira sobre os riscos para a segurança operacional decorrentes dos redemoinhos de poeira durante as operações conduzidas em baixa altura.

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

Nada a relatar.

Em, 08 de julho de 2021.

