



**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 Nº	
11 ABR 2018 - 12:45 (UTC)		SERIPA V		A-068/CENIPA/2018	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		ARC] CONTATO ANORMAL COM A PISTA   POUSO BRUSCO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
AERoclUBE DE ELDORADO DO SUL (SIXE)		ELDORADO DO SUL		RS	30°03'00"S   051°26'56"W

DADOS DA AERONAVE					
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO	
PP-GFK		AERO BOERO		AB-115	
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO
AERoclUBE DE ELDORADO DO SUL			PRI		INSTRUÇÃO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### **1.1. Histórico do voo**

A aeronave decolou do Aeródromo de Eldorado do Sul, RS (SIXE), por volta das 11h54min (UTC), a fim de realizar voo local para treinamento de toque e arremetida, referente ao Curso de Formação de Piloto Comercial, com dois pilotos a bordo.

No sexto pouso, ocorreu o desprendimento da roda do trem de pouso principal direito, acarretando na perda de controle no solo e a colisão da hélice e da asa esquerda na pista.



Figura 1- Vista frontal da aeronave

A aeronave teve danos substanciais. Os dois tripulantes saíram ilesos.

### **2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)**

O voo consistia em missão de toque e arremetida (TGL), na pista do Aeroclube de Eldorado do Sul, referente ao Curso de Formação de Piloto Comercial.

A decolagem ocorreu aproximadamente às 11h54min (UTC), sendo efetuadas, inicialmente, duas aproximações com flap 15° e uma com flap 30°, ambas realizadas pelo aluno, resultando em pousos seguros.

Em seguida, o instrutor demonstrou uma aproximação mais baixa, com pouso curto e flap 45°. O “flare” foi realizado mais alto que o normal, tendo a aeronave tocado bruscamente na pista.

Finalmente, o aluno realizou duas aproximações para pouso curto e flap 45°. No primeiro, o toque foi realizado de forma segura, porém no segundo, o aluno arredondou mais alto, “estolou” e tocou firmemente na pista, voltando a sair do chão.

Nesse momento, ao ver que o aluno esboçou uma reação de arremeter, o instrutor assumiu os comandos e aplicou potência máxima no motor. Como a aeronave já estava sem energia, a potência aplicada não foi suficiente para gerar sustentação, vindo o avião a tocar bruscamente na pista com a roda direita, ocorrendo a quebra do eixo do trem de pouso principal direito (Figura 2).



Figura 2 - Danos ao trem de pouso direito. No detalhe, a roda direita com o eixo da perna do trem de pouso quebrado.

O instrutor possuía 350:00 horas nesse modelo de aeronave e um total de 798:00 horas de voo. Já o aluno, que realizava sua formação de PC, possuía apenas 80:00 horas totais de voo, sendo apenas 30:00 horas no AB-115.

Das 80:00 horas totais do aluno, apenas 42:00 horas eram em aeronave com trem de pouso convencional. Sua formação de Piloto Privado foi realizada no Aeroclube de Pará de Minas, com avião equipado com trem de pouso triciclo.

Durante a fase de adaptação no Aeroclube de Eldorado do Sul, o aluno apresentou desempenho satisfatório na execução dos pousos, cometendo apenas erros comuns à fase da instrução. No decorrer do Curso de Piloto Comercial, continuou realizando pousos seguros, segundo relatos dos instrutores em ficha de voo.

Verificou-se, na grande maioria das fichas de voo preenchidas, que os comentários das manobras avaliadas não estavam compatíveis com os graus atribuídos, bem como não constava nas fichas de avaliação os níveis de aprendizagem que se esperava atingir pelo instruído (Tabela 1).

NÍVEIS DE APRENDIZAGEM	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO
Memorização	M	O aluno tem informação suficiente sobre o exercício e memoriza os procedimentos para iniciar o treinamento duplo comando.
Compreensão	C	O aluno demonstra perfeita compreensão do exercício e pratica-o com auxílio do instrutor.
Aplicação	A	O aluno demonstra compreender o exercício, mas comete erros normais durante a prática. Dependendo da fase prática de voo, poderá treinar solo, intercaladamente com voos duplo comando.
Execução	E	O aluno executa os exercícios segundo padrões aceitáveis, levando-se em conta a maior ou menor dificuldade oferecida pelo equipamento utilizado.
	X	Prevê a execução atingida na missão anterior.

Tabela 1-Tabela com Níveis de Aprendizado

De acordo com o previsto no Manual do Curso de Piloto Comercial:

Em todos os exercícios previstos para cada missão, nas duas fases da instrução de voo, figuram os respectivos códigos –M, C, A ou E – indicando o nível de aprendizagem a ser atingido pelo aluno. Os níveis correspondem à aquisição gradual, em complexidade crescente, das aprendizagens que o aluno deve realizar ao longo do curso e indicam ao instrutor o que ele deve esperar, passo-a-passo, do progresso do aluno. Quando um mesmo nível é indicado para o mesmo exercício em missões seguidas, pretende-se consolidação de aprendizagem.

A falta de cumprimento desse aspecto, ao mesmo tempo em que não dava transparência ao aluno de sua evolução na instrução, prejudicava os treinamentos futuros, pois não deixava claro se o nível atingido pelo aluno em voo estava compatível com o nível exigido naquela fase da formação. Da mesma forma, a maioria das fichas não descrevia qual tipo de missão estava sendo realizado.

Portanto, ficou evidente a falta de padronização dos instrutores do aeroclube em relação ao preenchimento dos dados das fichas de voo, bem como na atribuição de graus associados aos comentários das manobras realizadas.

Sobre a aeronave, esta se encontrava com suas cadernetas de célula, de hélice e de motor atualizadas, bem como sua manutenção estava em dia e registrada. A última inspeção (50 horas) foi realizada em 06ABR2018, tendo voado 16 horas e 55 minutos após a mesma e a última revisão geral (1000 horas) foi realizada em 14FEV2018, voando 65 horas e 25 minutos após o serviço.

A peça do trem de pouso principal direito danificada foi analisada em laboratório, constatando-se que a fratura ocorreu devido à sobrecarga, resultante de impacto referente a possível pouso brusco.

Ao mesmo tempo, pites de corrosão, identificados no trem de pouso, que agiram como concentradores de tensão, e a baixa qualidade da solda, que conferiu propriedades frágeis ao material, contribuíram para reduzir a resistência a impactos (Figuras 3 e 4).



Figura 3 - Componente fraturado do eixo do trem de pouso.

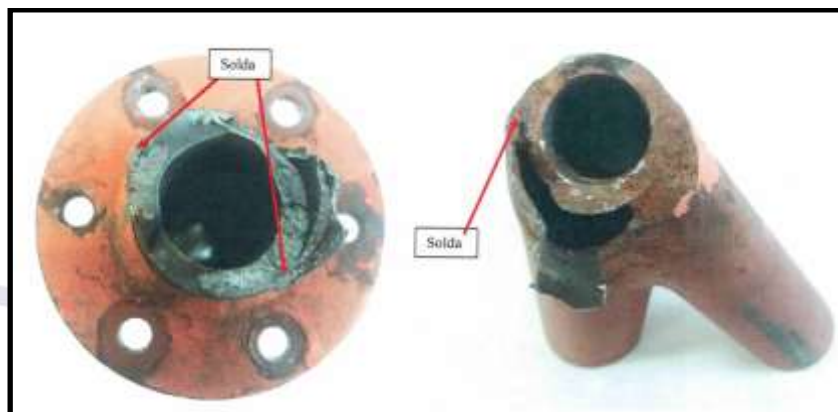


Figura 4 - Detalhe da quebra do eixo do trem de pouso na região da solda.

Nesse sentido, é possível inferir que os repetidos pousos bruscos e os pites de corrosão existentes no trem de pouso contribuíram decisivamente para a quebra do eixo do trem de pouso direito.

A falta de um programa rígido de manutenção nesse componente facilitou o surgimento de corrosão, em especial na região da solda, fragilizando ainda mais esse item que foi bastante exigido na formação de novos pilotos.

Nesta investigação, em especial, constatou-se que a fratura ocorreu após um pouso mal sucedido, no qual a roda direita tocou primeiro o solo, com a aeronave “estolada”, sustentando todo o peso do avião e não suportando o esforço gerado.

Percebeu-se ainda que, o instrutor demorou a atuar nos comandos, ao constatar que o “flare” estava sendo realizado de maneira incorreta pelo aluno, deixando a cargo do instrutor as correções necessárias, até o momento em que o erro se tornou irreversível.

Por fim, ficou evidente que a falta de manutenção preventiva, quanto ao surgimento de processos corrosivos, favoreceu a quebra do eixo do trem de pouso direito do PP-GFK, no momento em que este foi submetido a esforços repetitivos, com a realização de pousos bruscos durante a formação dos alunos do aeroclube.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com o Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válidas;
- c) os pilotos possuíam 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) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a missão consistia em voo de tráfego para treinamento de pousos;
- i) na sexta aproximação, o aluno realizou o “flare” alto, “estolando” o avião que tocou bruscamente o trem de pouso direito na pista;
- j) com o impacto, o eixo da roda do trem de pouso direito se quebrou, fazendo a aeronave perder o controle, tocando asa esquerda e hélice na pista;

- k) a fratura ocorreu devido à sobrecarga, sendo facilitada por pites de corrosão e pela baixa qualidade da solda;
- l) a aeronave teve danos substanciais no motor, na hélice, na asa esquerda e no trem de pouso principal direito; e
- m) os dois tripulantes saíram ilesos.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Aplicação de Comandos - contribuiu;
- Julgamento - contribuiu;
- Instrução - contribuiu; e
- Manutenção - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

#### **Recomendações emitidas anteriormente à data de publicação deste relatório.**

Não há.

#### **Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

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

##### **A-068/CENIPA/2018 - 01**

**Emitida em: 19/12/2018**

Atuar junto ao Aeroclube de Eldorado do Sul, a fim de que aquele operador aprimore seus mecanismos de padronização da instrução aérea, sobretudo no que diz respeito à utilização de fichas de avaliação que apresentem todos os campos necessários ao adequado registro do voo.

##### **A-068/CENIPA/2018 - 02**

**Emitida em: 19/12/2018**

Atuar junto ao Aeroclube de Eldorado do Sul, a fim de que aquele operador aprimore seus mecanismos de padronização de instrutores, sobretudo no que diz respeito ao preenchimento das fichas de voo, ocasião em que os comentários anotados devem ser compatíveis com os níveis de aprendizagem esperados e com os graus atribuídos a cada exercício.

##### **A-068/CENIPA/2018 - 03**

**Emitida em: 19/12/2018**

Atuar junto ao Aeroclube de Eldorado do Sul, a fim de que aquele operador aprimore os treinamentos de *Crew Resource Management* (CRM) oferecido a seus tripulantes, sobretudo no que diz respeito à padronização e às corretas técnicas de instrução, e oriente os instrutores a serem proativos e conservativos, de modo a evitar que os erros dos alunos se aproximem do ponto de irreversibilidade de um acidente.

##### **A-068/CENIPA/2018 - 04**

**Emitida em: 19/12/2018**

Atuar junto ao Aeroclube de Eldorado do Sul, a fim de que aquele operador aperfeiçoe seus mecanismos administrativos e operacionais de recebimento e verificação dos serviços de manutenção executados em suas aeronaves, como forma de prevenir ocorrências aeronáuticas.

**5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Não houve.

Em, 19 de dezembro de 2018.

