



**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	
20JUL2019 - 14:40 (UTC)		SERIPA IV		A-107/CENIPA/2019	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE		COM TREM DE POUSO	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
AERÓDROMO DE AMERICANA (SDAI)		AMERICANA		SP	22°45'19"S 047°16'05"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-OVL	EMBRAER	EMB-810C
OPERADOR		REGISTRO
EJ ESCOLA DE AERONÁUTICA LTDA.		PRI
		OPERAÇÃO
		INSTRUÇÃO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	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 Jundiaí (SBJD), SP, por volta das 13h45min (UTC), a fim de realizar voo de instrução com treinamento de toque e arremetida no Aeródromo de Americana (SDAI), SP, com um instrutor e um aluno a bordo.

Após o terceiro pouso, ao iniciar a aceleração para a arremetida, o trem de pouso do nariz recolheu no solo. O avião tocou a pista com a parte dianteira da fuselagem e com as hélices.

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

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

Tratava-se de atividade de instrução da fase de adaptação ao voo em aeronave multimotora.

O instrutor possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e de Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

O aluno possuía licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.

Ambos estavam com seus Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

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

As cadernetas de motores, hélices e célula estavam atualizadas.

A aeronave, modelo EMB-810C, número de série (NS) 810427, havia sido submetida à última inspeção de 100h, em organização de manutenção certificada, em 16JUL 2019. Havia totalizado, em sete voos, sete horas e trinta minutos após essa inspeção. Nesse período a aeronave realizou quinze pousos.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Era o quarto voo do aluno na fase de adaptação em aeronave multimotora.

A decolagem ocorreu de SBJD para SDAI, onde foram realizados dois toques e arremetidas para treinamento de pouso normal. Após a segunda arremetida, foi executado um tráfego para aproximação e pouso monomotor. Era o primeiro treinamento dessa manobra do aluno.

Segundo os pilotos e um observador em solo, o pouso ocorreu de forma normal com os dois pneus do trem de pouso principal tocando a pista, seguido pelo abaixamento do nariz da aeronave e o contato do trem do nariz.

Durante a aceleração para a execução de mais uma arremetida no solo, o trem de pouso do nariz recolheu. Segundo os pilotos, o nariz da aeronave desceu, abruptamente, arrastando-se na pista até a parada total da aeronave. As duas hélices colidiram contra o solo e foram severamente danificadas.



Figura 1 - Posição final e danos à aeronave.

Foi realizada a análise do sistema de trem de pouso da aeronave em solo e constatou-se que houve o rompimento do item *Link Assembly - Nose Gear Dowlock* (PN 95829-00).

A peça foi encaminhada ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) para exame de material e análise de falha.

Na análise, identificou-se que a falha do *Link Assembly* ocorreu devido à sobrecarga em dobramento. Não havia indícios de fadiga ou corrosão (Figuras 2, 3 e 4).



Figura 2 - Fotografia do *Link Assembly - Nose Gear Dowlock*.



Figura 3 - Detalhe da região fraturada do *Link Assembly - Nose Gear Dowlock*.



Figura 4 - Detalhe da região fraturada com característica de sobrecarga.

Havia sido emitido um Boletim de Serviços (BS), BS 800-032-0034, pela EMBRAER, em 10NOV1997, o qual constava, nos registros de manutenção da aeronave, sua aplicação por organização de manutenção certificada em 09OUT2018. O BS informava que o motivo de sua emissão havia sido a constatação da possibilidade de colapso do trem de pouso de nariz, em razão da falha por desgaste do parafuso que fixava o braço de recolhimento superior ao munhão, conforme relatado na *Airworthiness Directives* (AD) do FAA nº AD 93-24-14.

Um acidente com características semelhantes ao da ocorrência em pauta aconteceu na Inglaterra em 28OUT1999. Na ocasião, o PA-34 Seneca II, matrícula G-EXEC, similar à aeronave EMB-810C, sofreu o recolhimento inadvertido do trem do nariz, após um pouso normal.

A investigação deste acidente, publicada pela Agência Britânica de Investigação de Acidentes Aeronáuticos, no *AAIB Bulletin* 3/2002, revelou que o *Link Assembly - Nose Gear Dowlock* sofreu ruptura em sua parte rosqueada, semelhante à ocorrência do PT-OVL (Figura 5).

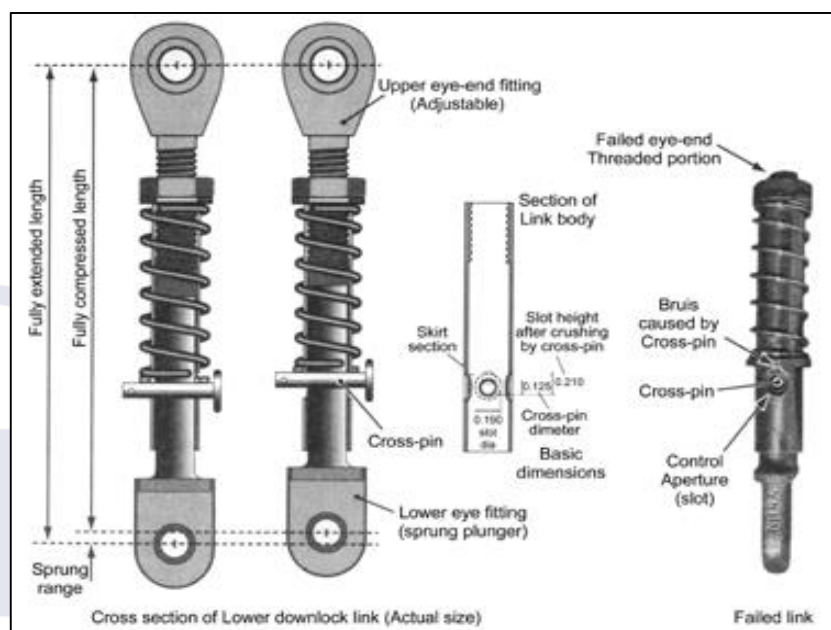


Figura 5 - *Link Assembly - Nose Gear Dowlock* fraturado no acidente com a aeronave G-EXEC.

Exames na aeronave britânica constataram que a quebra ocorreu em decorrência de um evento único de sobrecarga. Na análise, verificou-se que altas cargas de compressão poderiam ser geradas como resultado de erros no ajuste do comprimento do *Link Assembly*, durante a montagem, ou por meio de impactos transmitidos pela estrutura. Neste último caso, os impactos poderiam ser transmitidos pela estrutura da roda do trem de pouso, tanto longitudinalmente como verticalmente. Tais impactos poderiam ocasionar um desajustamento crescente no comprimento do *Link Assembly*.

Devido aos danos sofridos pelo *Link Assembly*, em ambos os acidentes, não foi possível determinar eventuais problemas na montagem da peça.

Assim, foram levantadas três hipóteses para a ruptura do *Link Assembly - Nose Gear Dowlock*, que resultou no recolhimento inadvertido do trem de pouso do nariz do PT-OVL.

Hipótese 1 - falha no serviço de manutenção durante a última inspeção de 100h da aeronave, podendo ter ocorrido um ajuste no comprimento da peça diferente do preconizado em manual. Concomitantemente a isto, pode não ter sido observado o previsto pelo BS EMBRAER 800-032-0034, tornado mandatário ao ser referenciado pela DA 98-01-01.

Hipótese 2 - dada a característica de a aeronave ser utilizada para a instrução aérea, é possível que esta tenha sofrido pousos bruscos anteriores. Em decorrência disto, pode ter havido um desajuste crescente do *Link Assembly*, contribuindo para a sua sobrecarga.

Hipótese 3 - considerando que o aluno estava realizando apenas sua quarta missão na aeronave e que o pouso em questão era o primeiro na condição de treinamento monomotor, é possível que este tenha sido brusco. Desta forma, esse pouso poderia ter originado a fratura no *Link Assembly*.

Essas hipóteses podem ter acontecido isoladamente ou, em determinado grau, de forma conjunta, contribuindo para a ocorrência do acidente.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o instrutor estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e de Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas;
- c) o aluno possuía licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.
- d) o instrutor possuía experiência no tipo de voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- i) a aeronave decolou para um voo de instrução de adaptação em aeronave multimotora a ser realizado em SDAI;
- j) era o quarto voo do aluno nesta fase de instrução;
- k) foram realizados dois toques e arremetidas para pouso normal na localidade;
- l) após a segunda arremetida, foi realizado tráfego para aproximação e pouso monomotor, sendo o primeiro treinamento do aluno nesse tipo de pouso;
- m) durante a aceleração para a execução de mais uma arremetida, o trem de pouso do nariz recolheu no solo;
- n) houve o rompimento do item *Link Assembly - Nose Gear Dowlock* (PN 95829-00);
- o) a falha do *Link Assembly* ocorreu devido à sobrecarga em dobramento, não havendo indícios de fadiga ou corrosão;
- p) a aeronave teve danos substanciais; e
- q) os pilotos saíram ilesos.

#### 3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação de comandos - indeterminado; e
- Manutenção da aeronave - indeterminado.

### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Em 07AGO2020, foi emitida a revisão 1 para o BS 800-032-0034, em que, além de outras providências, referenciava a FAA AD nº 2005-13-16, a qual superava a FAA nº AD 93-24-14.

Nos motivos para a revisão do BS, constavam: atualizar o número da AD (AD 2005-13-16) no campo de referência do boletim; acrescentar como referência o *Service Bulletin* (SB) SB Piper 1123C; acrescentar o conteúdo do SB Piper 1123C; acrescentar a opção do

parafuso NAS6207-50D para o parafuso AN7-35; além de ter sido alterada a apresentação gráfica da Figura 1 para maior clareza.

Paralelamente, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) emitiu a Diretriz de Aeronavegabilidade (DA) nº 2020-11-02, com efetividade para 30NOV2020, mencionando e, conseqüentemente, tornando compulsório o BS EMBRAER 800-032-0034, revisão 01, datado de 07AGO2020.

Há de se ressaltar que a DA nº 2020-11-02 foi emitida para apresentar novas ações com novos intervalos de cumprimento, além disso, cancelava e substituía a DA 98-01-01, que tinha data de efetividade a partir de 15JAN1998.

Em, 08 de julho de 2021.

