



**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) e foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

**RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO**

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS**

DADOS DA OCORRÊNCIA								
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA N°				
07OUT2016 - 18:00 (UTC)		SERIPA VI		A-130/CENIPA/2016				
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)					
ACIDENTE	[SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE		FALHA ESTRUTURAL					
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS					
FAZENDA MENINA LINDA	IPIRANGA DO NORTE	MT	12°01'46"S	056°00'22"W				
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PT-ULQ		NEIVA		EMB-202				
OPERADOR		REGISTRO		OPERAÇÃO				
PARTICULAR		TPP		AGRÍCOLA				
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	-	-	-	1	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	Substancial	
							X	Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Menina Linda, Ipiranga do Norte, MT, a fim de realizar a aplicação de produtos agrícolas em uma plantação, com um piloto a bordo.

Durante um dos “tiros” de aplicação, a aeronave colidiu contra o solo.



Figura 1 - Vista da aeronave após a ocorrência.

A aeronave ficou destruída. O piloto sofreu lesões fatais.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

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 no tipo de voo. O 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 cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A partir das análises realizadas no sítio dos destroços, constatou-se que a asa esquerda estava afastada 15 metros do restante da aeronave. Verificou-se, ainda, que a mesa inferior da longarina da asa esquerda possuía marcas de corrosão perceptíveis em nível macroscópico (Figura 2).



Figura 2 - Vista macroscópica da mesa inferior da longarina da asa esquerda.

A peça foi enviada para análise no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

A análise identificou que a fratura da semiasa esquerda ocorreu devido a um processo de fadiga na mesa inferior da longarina.

A trinca de fadiga propagou-se por cerca de 70% da seção das chapas da mesa inferior, o que causou grande redução na sua resistência mecânica e levou à sua ruptura final por sobrecarga. O rompimento da mesa inferior causou sobrecarga no restante da seção da longarina e, conseqüentemente, a sua ruptura em voo.

Ainda, segundo o relatório, o processo de fadiga ocorreu no quinto furo da mesa inferior da longarina da semiasa esquerda, tendo iniciado nas bordas dos furos das chapas e progredido da chapa 8 em direção à chapa 1. Observou-se, nas superfícies do quinto furo e do pino, a presença de corrosão que contribuiu para o início do processo de fadiga.

Realizou-se uma pesquisa sobre ocorrências de ruptura de asas de aeronaves “Ipanema”, entre os anos de 2011 e 2016, e obteve-se o seguinte resultado:

MATRÍCULA	MODELO	DATA	LOCALIDADE
PT-GHP	EMB-201	17JAN2011	Mostardas, RS
PT-GSB	EMB-201A	31DEZ2012	Sonora, MS
PT-GZM	EMB-201A	22FEV2013	Chapada, RS
PT-GUR	EMB-201A	03MAIO2013	Jatai, GO
PT-USM	EMB-202	18DEZ2013	Tapurah, MT
PT-UKT	EMB-202	17MAR2016	Jaborandi, BA

Tabela 1 - Ocorrências envolvendo ruptura de asas em aeronaves “Ipanema”.

Com relação ao acidente envolvendo a aeronave PT-GHP em 17JAN2011, a ruptura aconteceu em uma região intermediária da asa, externa à fuselagem e, segundo o RF A - N°088/CENIPA/2011, teve como fator contribuinte aspectos relativos à manutenção e inobservância da documentação técnica emitida pelo fabricante.

Nos outros casos, foi constatada a presença de corrosão ou riscos e arranhões profundos no interior dos furos da longarina e nos fixadores. As análises indicaram que essas discrepâncias propiciaram o início do processo de fadiga cuja progressão culminou na ruptura da asa em voo.

Em decorrência do evento com a aeronave PT-GSB, onde foram constatadas trincas na longarina da asa devido à corrosão nos parafusos de junção das estruturas e adjacências, a EMBRAER emitiu o Boletim de Serviço (BS) 200-057-A005 em 08FEV2013.

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) emitiu a Diretriz de Aeronavegabilidade (DA) 2013-02-01, com data de efetividade em 21FEV2013, com a finalidade de tornar mandatória a aplicação desse Boletim de Serviço.

As tarefas relativas a essa DA deveriam ser executadas dentro de 50 horas de voo após 21FEV2013. Posteriormente, a efetividade do BS foi expandida e a ANAC emitiu a DA 2013-05-02, que cancelou e substituiu a DA 2013-02-01, sendo emitida para expandir a sua aplicabilidade. A DA 2013-05-02 determinava:

Execute uma inspeção detalhada nas semiasas direita e esquerda e nos elementos de junção e fixação com a fuselagem, para detectar corrosão e trincas de acordo com as instruções descritas no Boletim de Serviço Alerta 200-057-A005, revisão 02, datado de 19 de abril de 2013, emitido pela Indústria Aeronáutica Neiva S.A.

Com relação à aeronave PT-USM, verificou-se que seu número de série não era contemplado por nenhuma DA emitida até a data do acidente, nem pelo BS 200-057-A005.

Assim, após o acidente com o PT-USM, foram emitidas mais duas DAs. Em 19DEZ2013, a ANAC emitiu a DA 2013-12-01 (que cancelava e substituía a DA 2013-05-02) emitida para incluir um prazo calendárico de 15 dias a partir da data de efetividade, ou seja, a partir de 03JAN2014 nenhuma aeronave afetada poderia voar sem cumprir a DA.

Em 14SET2015, foi emitida a DA 2015-09-01 a qual descrevia o procedimento detalhado de inspeção das semiasas, aplicável a todos os números de série das aeronaves da Família Ipanema, modelos: EMB-200, EMB-200A, EMB-201, EMB-201A, EMB-202 e EMB-202A.

De acordo com as documentações apresentadas pelo operador, mais especificamente a Ficha de Cumprimento de DA/AD (FCDA), o PT-ULQ não cumpriu a DA 2015-09-01, de 14SET2015, apesar de ter realizado uma Inspeção Anual de Manutenção (IAM) no dia 13SET2016 na organização de manutenção RMA - Rondonópolis Manutenção de Aeronaves.

Desse modo, considerando que o PT-ULQ não passou pelos procedimentos de inspeção previstos na DA 2015-09-01, não houve oportunidade de identificar o início do processo de fadiga na mesa inferior da longarina e, assim, assegurar a sua condição de aeronavegabilidade.

### **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 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) durante operação agrícola, a aeronave colidiu contra o solo em um dos "tiros" de aplicação;
- i) a asa esquerda da aeronave foi encontrada separada do restante dos destroços, cerca de 15 metros afastada;
- j) a mesa inferior da asa esquerda possuía marcas de corrosão perceptíveis em nível macroscópico;
- k) a fratura da semiasa esquerda ocorreu devido a um processo de fadiga na mesa inferior da longarina;
- l) a aeronave não cumpriu a DA 2015-09-01, de 14SET2015, apesar de ter realizado uma IAM no dia 13SET2016;
- m) a aeronave ficou destruída; e
- n) o piloto sofreu lesões fatais.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Manutenção da aeronave - contribuiu.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

As ações corretivas adotadas foram consideradas adequadas para mitigar os riscos associados a este acidente.

#### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Em 02OUT2013, foi emitido o DIVOP 003/2013/SERIPA VI com o intuito de alertar os operadores quanto ao cumprimento do Boletim de Serviço Alerta no 200-057-A005 e da Diretriz de Aeronavegabilidade nº 2013-05-02.

Em 11JUL2016, foi emitido o DIVOP 002/2016/CENIPA que alertou os operadores, pilotos e mantenedores das aeronaves modelo EMB-200, EMB-200A, EMB-201, EMB-201A, EMB-202 e EMB-202A sobre a importância da execução dos procedimentos previstos na Diretriz de Aeronavegabilidade 2015-09-01, de 14SET2015, da ANAC, e na letra “b” do item 57-11.1 do Manual de Serviços da aeronave EMB-202 IPANEMA (Inspeção de 100 horas), buscando a identificação de trincas e corrosão nas semiasas e nos elementos de junção e fixação com a fuselagem da aeronave.

Ocorreram diversas interações com o fabricante da aeronave no que se referia à necessidade de detalhar os procedimentos e requisitos previstos para a realização do ensaio não destrutivo pelo método *Eddy Current*, também no que dizia respeito à inspeção visual completa na região posterior inferior da junção das semiasas.

Esses serviços estavam estabelecidos no Manual de Serviços da aeronave EMB-202 “Ipanema”.

O fabricante da aeronave, em 21FEV2017, providenciou a Revisão nº 21 do MS-202, Manual de Serviços da aeronave EMB-202 “Ipanema”. Essa revisão contemplou, dentre outros serviços de manutenção, melhor detalhamento nos procedimentos de inspeção das asas, com a inserção de figuras, no Cap. 57 do manual.

Contemplou, também, a revisão dos procedimentos para realização de inspeção por ensaio não destrutivo por correntes Parasitas *END-CP (Eddy Current - NDT EC)* no Cap. 20 do manual.

Em, 30 de dezembro de 2021.