



**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, o propósito desta atividade não é 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	
06 ABR 2016 - 10:05 (UTC)		SERIPA I		A-064/CENIPA/2016	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		FALHA DO MOTOR EM VOO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FAZENDA CHAPARRAL		BALSAS		MA	08°24'34"S 046°43'08"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-VYL	EMBRAER	EMB-202A
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR	TPP	PRIVADA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		Illeso	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 da Fazenda Chaparral, localizada no município de Balsas, MA, às 10h05min (UTC), para realizar lançamento de sementes de milho, com um piloto a bordo.

Logo após a decolagem, ainda a baixa altura, foi comandada uma curva à direita, momento esse em que ocorreu uma falha do motor, sendo necessário pousar em frente.

Nesse procedimento, a aeronave atingiu uma curva de nível no terreno, quebrando o trem de pouso e se deslocando por cerca de 40 metros no solo. Antes da parada total, a aeronave ainda girou em torno do seu eixo vertical, causando danos na seção traseira da fuselagem.

Não houve fogo e o piloto saiu ileso.



Figura 1 - Aeronave após a parada total.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O acidente ocorreu no dia 06ABR2016, entretanto, o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) somente recebeu a primeira informação sobre a ocorrência no dia 18ABR2016, fato que depreciou a qualidade dos dados coletados durante a ação inicial.

Ao analisar a documentação do motor e dos componentes instalados na aeronave, constatou-se que os itens controlados por TBO (*Time Between Overhaul*) ainda não tinham sido alvo de revisão geral (*Overhaul*). A instalação desses itens havia sido feita pelo fabricante (EMBRAER), em 06OUT2012.

Ao analisar o Mapa de Controle de Componentes, fornecido pela oficina executante da Inspeção Anual de Manutenção (IAM) e da inspeção de 100 horas, foi observado que, no momento da ocorrência, a bomba mecânica de combustível estava com 16,2 horas acima do Tempo Limite de Vida (TLV) especificado pelo fabricante.

Da última inspeção do tipo 100 horas, realizada em conjunto com a IAM antes da ocorrência, foram apresentados registros secundários (Relatório Geral da Aeronave e o Mapa de Controle de Componentes) com o cumprimento de itens como “Inspeções Especiais”, entre eles a inspeção dos magnetos do motor a cada 500 horas de operação (Figura 2). Porém, não foram apresentados pela Oficina de Manutenção Aeronáutica Conte Aero LTDA os respectivos registros primários da execução da referida inspeção.

ITENS COM INSPEÇÕES ESPECIAIS (conforme manual de serviços do fabricante)						
Descrição	Modelo	Série	Nota	TSN	Novo insp. cl. TSN	Nome da Oficina que realizou a Inspeção
Alternador	ALU-8521LS	H-M071573	Inspeção cada 500 horas Nota 4	1005,0	1505,0	Conte Aero COM-8103-02/ANAC
Motor de Partida	MHB-4016	H-M071463	Inspeção cada 200 horas Nota 4	1005,0	1205,0	Conte Aero COM-8103-02/ANAC
Magneto Esquerdo	S6LN-1208	F12JA226	Inspeção cada 500 horas Nota 5	1005,0	1505,0	Conte Aero COM-8103-02/ANAC
Magneto Direito	S6LN-1209	F12JA157	Inspeção cada 500 horas Nota 5	1005,0	1505,0	Conte Aero COM-8103-02/ANAC
Extintor	RT-A1200	X-725803	Pesagem Anual	21/9/2015	21/9/2016	Conte Aero COM-8103-02/ANAC
Liquidômetros	202-749-22	SII	Inspeção cada 500 horas Nota 7	590,0	1090,0	Conte Aero COM-8103-02/ANAC

Figura 2 - Mapa de Controle de Componentes.

A folha 7 de 22 do Relatório de Inspeção Programada (REINPRO), contemplava o item 27 “Revise o magneto” com nota “5”. Nesse relatório, foi observado duas anotações “NA” (não aplicável) no local das assinaturas (Figura 3).

27	Revise o Magneto.			5	NA	NA
28	Bomba Diafragma, Válvulas e Tubulações.		X	X		
29	Parede de Fogo quanto a trincas, amassados, corrosão e estado geral.		✓	X		
28/11/97	Elaborada conforme Manual de Serviços MS202A, Rev. 13 de 04/05/15.				REINPRO 202A	
Rev. 13 de 04/05/15					Folha 7 de 22	

Figura 3 - Relatório de Inspeção Programada.

O motor e seus acessórios (injetora, bomba elétrica de combustível, bomba mecânica de combustível, unidade distribuidora, governador de hélice e magnetos) foram levados para teste e avaliação em organizações de manutenção de produtos aeronáuticos.

Apesar de a bomba mecânica ter ultrapassado o Tempo Limite de Vida (TLV) previsto, os testes realizados em bancada apresentaram parâmetros de funcionamento aceitáveis em comparação aos parâmetros estabelecidos pelo fabricante.

Não foram encontradas anormalidades nos componentes internos do motor, além disso, os demais componentes apresentaram parâmetros de acordo com os estabelecidos pelos fabricantes. Com exceção dos magnetos, os quais apresentaram discrepâncias relacionadas ao seu funcionamento.

Antes de os magnetos serem instalados na máquina de teste, foi observado que as engrenagens traseiras dos equipamentos giravam com muita facilidade, denotando que havia indícios de funcionamento deficiente.

Na verificação em bancada da funcionalidade do magneto direito, foi observado que:

- a) a centelha estava abaixo dos parâmetros estabelecidos pelo fabricante; e
- b) a engrenagem traseira estava girando livre, portanto não produzindo a magnetização necessária para um centelha eficiente.

Na verificação em bancada da funcionalidade do magneto esquerdo, foi observado:

- a) fuga de corrente na carcaça do distribuidor; e
- b) funcionamento irregular da distribuição de centelha no distribuidor, provocando falha de fornecimento de centelhas.

Após a verificação funcional dos magnetos, foi realizado o procedimento de desmontagem dos equipamentos.

Nenhuma anormalidade foi encontrada no magneto direito, porém no esquerdo foram verificadas as seguintes discrepâncias:

- a) bloco do distribuidor trincado (Figura 4);
- b) folga no eixo de acionamento do distribuidor (Figura 5); e
- c) fragmentos (limalha) do desgaste da bucha de bronze do distribuidor onde a engrenagem (plástica) do distribuidor girava (Figura 6).

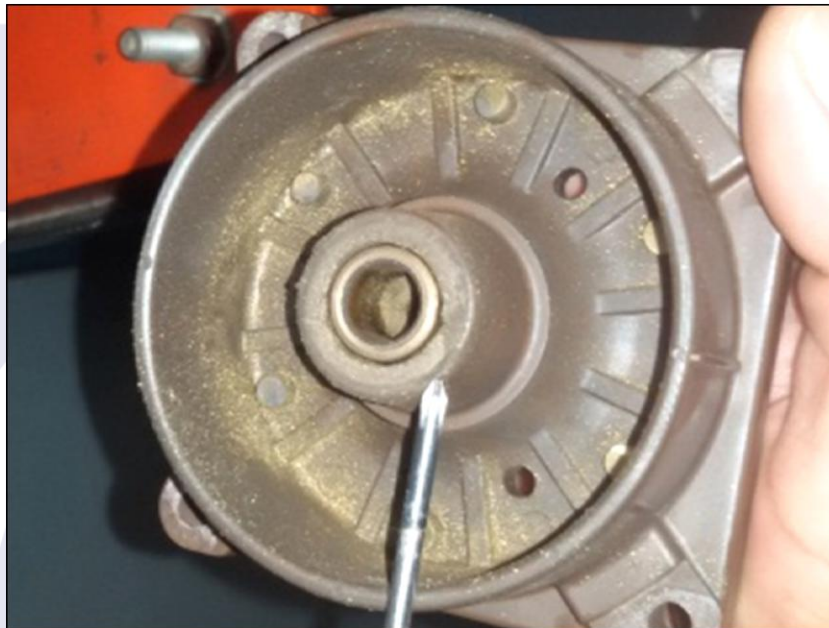


Figura 4 - Bloco do distribuidor trincado.



Figura 5 - Folga no eixo de acionamento do distribuidor.

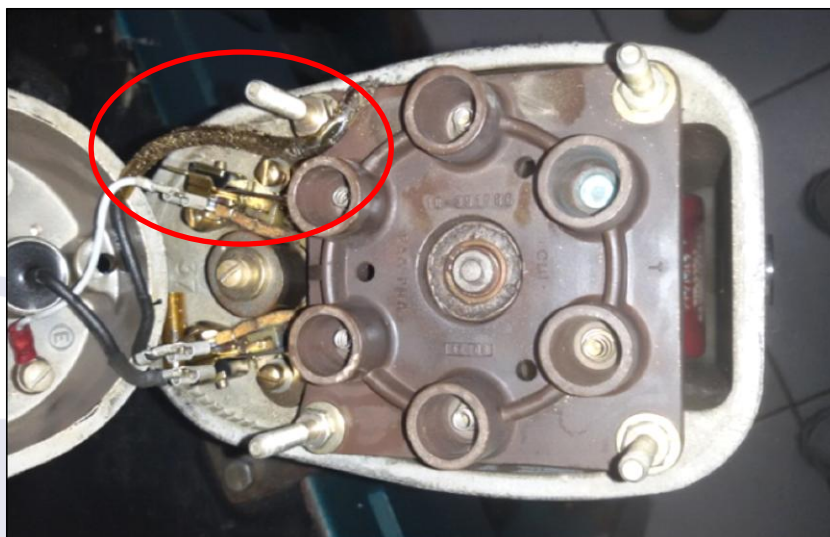


Figura 6 - Limalha do desgaste da bucha de bronze do distribuidor.

A limalha foi resultado da folga existente entre a bucha de bronze do distribuidor e a engrenagem (plástica) que, por conseguinte, adentrou para a carcaça do magneto. Tal fato gerou atrito entre o rotor e as paredes da carcaça do magneto e um consequente aumento de temperatura. Desse modo, esse aquecimento espalhou-se pelo magneto e derreteu a fibra do platinado, impedindo a sua abertura ideal, acarretando uma centelha deficiente no distribuidor.

Durante a análise da desmontagem dos magnetos, foi levantada a hipótese de ter sido realizada a lavagem do motor da aeronave com gasolina de aviação. Essa lavagem, sem o adequado isolamento dos magnetos, poderia ocasionar uma ingestão de gasolina pelo equipamento, fato que provocaria um desgaste prematuro e deficiência em seu funcionamento. Apesar dessa hipótese ser possível, pois tal fato era conhecido dos mecânicos e proprietários de aeronaves como sendo considerada uma prática comum, não foi possível comprovar tal situação.

Antes da decolagem, de acordo com o piloto, foram realizados os testes de funcionalidade dos magnetos, não tendo sido percebida qualquer alteração nesse procedimento que pudesse resultar no colapso de ambos os magnetos.

Pode-se afirmar que as falhas dos magnetos, que contribuíram para a perda de potência e apagamento do motor, estavam associadas aos detalhes apresentados no teste de funcionalidade e de bancada.

No Manual de Serviços MS-202A pode ser encontrada a nota número 2, no item 5-17, que contém uma observação a qual referencia o *Service Bulletin* SB 643B da Teledyne Continental (Figuras 7, 8 e 9). Nesse boletim de serviço, estava previsto uma inspeção de 500 horas a ser realizada nos magnetos, além de instruções necessárias para a execução de tal inspeção.

LIMITES DE TEMPO		EMB – 202A
5-17 - LISTA DE COMPONENTES CONTROLADOS		
COMPONENTE ou ACESSÓRIO	P/N ou MODELO	NOTAS
Motor (Lycoming)	IO-540-K1J5	1
Hélice (Hartzell)	HC-C2YR-1BF/F8475R	3
Hélice (Hartzell)	HC-C3YR-1RF/F8468-2R	3
Governador (Woodward)	J210761	4
Governador (Hartzell)	F4-36	3
Alternador (Electrosystems/Hartzell)	ALU-8521LS	9
Alternador (Electrosystems/Hartzell)	ALU-8421R	9
Motor de Partida (Kellyaerospace/Hartzell)	MHB4016 ou MHB6016	7
Motor de Partida (Lamar)	PM2401	9 e 14
Magneto Simples (TCM/Bendix)	TCM10-349290-1 (S6LN1208) (esq) TCM10-349310-1 (S6LN1209) (dir)	2
Magneto Simples (Slick)	66LR37SCNN (6393) (esq) 66LP-OSCNN (6350) (dir)	6
Servo Injetor	202-751-01 (RSA-10ED3)	12
Garrafa Desidratadora de		
Ar Condicionado	010030054	15
Extintor de Incêndio	RT-A1200	16
Unidade Distribuidora	2524232-2	17

Figura 7 - Manual de Serviços MS-202A.

NEIVA	IPANEMA	CAPÍTULO 5
EMB – 202A	MANUAL DE SERVIÇOS	LIMITES DE TEMPO
<u>NOTAS</u>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Conforme SI Lycoming 1009 na sua última revisão.</li> <li>Conforme a última revisão do SB TCM Ignition Systems Nº 645</li> <li>Conforme a última revisão da SL Hartzell Nº 61</li> <li>Conforme a última revisão do Service Bulletin Woodward Nº 33580</li> <li>Nota Cancelada.</li> <li>Conforme determina a última revisão do Overhaul Manual I-1363 da Slick.</li> </ol>		

Figura 8 - Nota do Manual de Serviços MS 202A.

TELEDYNE CONTINENTAL <sup>®</sup> IGNITION SYSTEMS		CATEGORY 3
<b>SERVICE BULLETIN</b>		<b>SB643B</b>
Compliance Will Enhance Safety		SUPERSEDES SERVICE BULLETINS SB632A, SB643 and SB643A FAA APPROVED
<b>SUBJECT:</b>	MAINTENANCE INTERVALS FOR ALL TCM AND BENDIX AIRCRAFT MAGNETOS AND RELATED EQUIPMENT	
<b>PURPOSE:</b>	Required maintenance of TCM and Bendix Aircraft Magnetos and Related Equipment	
<b>EQUIPMENT AFFECTED:</b>	TCM and Bendix S-20, S-200, S-1200, D-2000 and D-3000 Magnetos, Ignition Harnesses, Ignition Switches and Starting Vibrators.	

Figura 9 - Service Bulletin SB 643B da Teledyne Continental.

Nesse sentido, a pesquisa efetuada conduziu para o cenário de que os magnetos não passaram, ou não foram trabalhados de acordo com o especificado, na última inspeção de 500 horas, conforme previsto no Manual de Serviços MS-202A e no *Service Bulletin* SB 643B da Teledyne Continental. Tal afirmação se apoia na falta de registros primários da execução dos serviços de inspeção, no estado das peças internas e nos resultados dos testes de funcionalidade realizados.

A falta da inspeção dos magnetos denotou uma inadequada supervisão dos processos de manutenção preventiva da aeronave, o que culminou com o colapso desses componentes e, por consequência, a parada do motor da aeronave durante a decolagem.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação técnica válida para a realização do voo;
- c) o piloto 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) a bomba mecânica de combustível estava com o Tempo Limite de Vida vencido;
- i) não havia registro primário da realização da inspeção de 500 horas nos magnetos;
- j) os magnetos apresentaram funcionamento deficiente nos testes de bancada;
- k) logo após a decolagem, a aeronave teve falha no motor;
- l) a aeronave teve danos substanciais; e
- m) o piloto saiu ileso.

#### 3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave.

### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

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

##### **A-064/CENIPA/2016 - 01**

**Emitida em: 01/08/2017**

Efetuar gestões junto ao operador da aeronave de forma que fique assegurado que a aeronave sob a sua gestão não opere com componentes com o Tempo Limite de Vida acima dos parâmetros estabelecidos pelos fabricantes.

##### **A-064/CENIPA/2016 - 02**

**Emitida em: 01/08/2017**

Implementar ações a fim de assegurar que a Oficina de Manutenção Aeronáutica Conte Aero LTDA mantenha em seus arquivos a documentação referente aos serviços que foram executados nas aeronaves por ela inspecionadas, especificamente no que se refere à memória das ordens de serviço relativas aos itens que devem ser submetidos a inspeções.

##### **A-064/CENIPA/2016 - 03**

**Emitida em: 01/08/2017**

Certificar-se de que a Oficina de Manutenção Aeronáutica Conte Aero LTDA adote os critérios adequados para considerar como aplicáveis ou não as inspeções dos itens instalados nas aeronaves EMB-202A, os quais estejam sujeitos a Inspeções Especiais estabelecidas no manual de serviços do fabricante

**5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em, 01 de agosto de 2017.

