



**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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à 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°				
10AGO2021 - 21:00 (UTC)		SERIPA IV		A-096/CENIPA/2021				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)						
ACIDENTE		[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR						
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO APLIC AVIAÇÃO AGRÍCOLA II (SSPO)		ITAPORÃ		MS	22°01'11"S	054°47'39"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE			MODELO			
PP-GAS		AERO BOERO			AB-115			
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
AEROCLUBE DE DOURADOS			PRI		PRIVADA			
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>	-	-	-	-	X Substancial	
Terceiros		-	-	-	-	-	Destruída	
		-	-	-	-	-	Desconhecido	

## 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo APLIC Aviação Agrícola II (SSPO), Itaporã, MS, com destino ao Aeródromo APLIC Aviação Agrícola LTDA (SSIC), Dourados, MS, por volta das 21h00min (UTC), para um voo de traslado, com um Piloto em Comando (PIC) a bordo.

Após a decolagem, a aeronave apresentou perda repentina de potência. O tripulante efetuou um pouso de emergência em área à frente da pista de SSPO. Depois do toque no solo irregular, a aeronave capotou.



Figura 1 - Vista da aeronave após a ocorrência.

A aeronave teve danos substanciais. O tripulante saiu ileso.

## 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de traslado em aeronave de instrução com a finalidade de retorno à sede do Aero clube de Dourados.

No deslocamento de ida (de SSIC para SSPO), havia sido realizado um voo de instrução, sendo que o Aluno Piloto (AL) desembarcou no Aeródromo APLIC Aviação Agrícola II (SSPO).

O PIC possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas. O seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido. Os dados lançados na Caderneta Individual de Voo (CIV) digital do PIC, constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação (SACI) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), registravam cerca de 242 horas e 13 minutos totais de voo.

A Comissão de Investigação não obteve acesso à CIV física do tripulante. Apesar dos dados de voos apresentados, o PIC informou possuir, aproximadamente, 348 horas e 10 minutos totais de voo, sendo 316 horas, aproximadamente, no modelo do avião envolvido nesta ocorrência. Esses fatos, somados aos últimos lançamentos realizados no diário de bordo, permitiram concluir que o tripulante estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

Conforme o relato de observadores que acompanharam a decolagem, não havia a presença de fenômenos meteorológicos significativos nas proximidades do aeródromo. Dessa forma, concluiu-se que as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A aeronave, de Número de Série (SN) 177-B, foi fabricada pela empresa *Aero Boero*, no ano de 1991, estava registrada na Categoria Privada - Instrução (PRI), possuía 10.254 horas e 30 minutos totais, estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido, operava dentro dos limites de peso e balanceamento e as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

A aeronave estava equipada com um motor *Lycoming O-235-C2A*, SN L-24869-15. A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada em 03AGO2021, estando com 30 horas e 30 minutos voados após a inspeção. A última inspeção da aeronave, para a obtenção do CVA, foi realizada em 16OUT2020 pela Organização de Manutenção (OM) Aerocampo Manutenção de Aeronaves Ltda., estando com 544 horas e 12 minutos voados após a inspeção.

Durante a ação inicial de investigação, a equipe coletou combustível da aeronave e confirmou que ela possuía o suficiente para completar a etapa planejada. As amostras de óleo lubrificante do grupo motopropulsor e combustível foram coletadas para análise em laboratório. Os resultados obtidos nos ensaios físico-químicos demonstraram que as amostras apresentavam características compatíveis com os padrões estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

O grupo motopropulsor foi analisado em uma OM certificada, sob supervisão dos investigadores do SIPAER. Na inspeção visual, constatou-se que não havia avarias severas decorrentes do pouso de emergência realizado. Na parte inferior do grupo motopropulsor, foi observado que o carburador não estava danificado e seus acessórios apresentavam condições normais. Verificou-se, também, que o eixo de manivelas e o seu flange não tiveram avarias aparentes, contudo a hélice apresentava dobramentos para trás em uma das pás (Figura 2).



Figura 2 - Condição da hélice após o acidente.

Depois da inspeção geral, as velas inferiores foram removidas e, após o giro manual, foi observado que todos os cilindros apresentaram compressão.

Verificou-se o sincronismo do sistema de ignição, onde para isso o motor foi colocado no tempo de compressão do cilindro 1 e foram analisadas as posições Antes do Ponto Morto Superior (APMS). Constatou-se que o sistema de ignição estava conforme o previsto no manual do fabricante e os magnetos estavam sincronizados.

Após a substituição da hélice, foi realizada a partida do motor. Este foi mantido a 1.100 RPM para aquecimento e, depois, essa rotação foi elevada para 1.700 RPM para teste dos magnetos. Em seguida, a sua rotação foi elevada gradualmente até atingir a máxima RPM.

Nessa condição, o motor funcionou por 3 minutos e apresentou falha, com queda de rotação. As velas inferiores dos cilindros 2 e 4 foram removidas e revelaram contaminação (Figura 3).



Figura 3 - Condição de contaminação das velas inferiores - cilindros 2 e 4.

Foi efetuada a limpeza e a reinstalação dessas velas. O motor foi acionado novamente e, durante o seu funcionamento, não foi mais percebida qualquer discrepância que resultasse em perda de potência.

Durante a verificação documental dos registros de manutenção na caderneta de motor, constatou-se que foi realizada uma inspeção de “100 horas” no dia 16JUL2021, na qual o item 05 do lançamento dos serviços executados apresentava a informação sobre a limpeza das velas de ignição (Figura 4).

SERVICIOS EXECUTADOS			
Nesta data foram realizados os seguintes serviços no motor Lycoming O-235-C2A, S/N L-24869-15, com 10.179,1 horas totais e 1196,0 após, conforme O.S. n° 102/21, de acordo com o manual do fabricante:			
01) Realizado Inspeção de 100:00 horas conforme manual de manutenção e cumprimento do Apêndice "D" RBAC; 02) Realizado a substituição do óleo; 03) Realizado limpeza do filtro integral; 04) Realizado os cumprimentos dos itens de lubrificação; 05) Realizado limpeza das velas de ignição; 06) Realizado limpeza do filtro de combustível; 07) Realizado inspeção dos controles e manetes; 08) Realizado inspeção do alternador; 09) Realizado inspeção no radiador			
COMPRESSÃO DOS CILINDROS			
01	02	03	04
80 / 76	80 / 66	80 / 70	80 / 72
Campo Grande – MS, 16 de Julho de 2021. HORA Ltda			

Figura 4 - Em destaque, o lançamento do item relacionado às velas de ignição.

De forma similar, a parte 2 da caderneta de motor continha o registro da execução de uma inspeção de “50 horas” por técnico habilitado, sete dias antes da ocorrência.

AERoclube DE DOURADOS		
CNPJ 03 359 353/0001-70 Rodovia MS, 162 – Km 12 – Caixa Postal, 461 – dourados/MS		
Nesta data	03/08/2021	Executamos os serviços abaixo relacionados no motor
Modelo:	O-235-C2A	S/N: L-24869-15
TSN:	10228,9	TSO: 1245,8
Prefixo:	PP-GAS	Modelo: AB-115
		S/N: 177-B
1- Executado a inspeção de 50 horas, conforme o manual de Manutenção P/N: 115-2 Revisão 7 de 24/10/1993.		
Dourados, 03 de Agosto de 2021		

Figura 5 - Lançamento da execução da inspeção de “50 horas”.

O *Lycoming Operator's Manual, Section 4*, entre outros itens, definia no seu item 3, subparte “a”, o tratamento a ser realizado nas velas de ignição. Conforme livre tradução:

- a) Sistema de Ignição - remova as velas de ignição, teste, limpe e as reinstale. Substitua se necessário.

Examine os cabos das velas de ignição e as cerâmicas quanto à corrosão e depósitos. Esta condição é evidência de vazamento nas velas de ignição, limpeza inadequada das paredes das velas de ignição ou das extremidades dos conectores. Onde esta condição for encontrada, limpe as extremidades do cabo, as paredes da vela de ignição e a cerâmica com um pano seco e limpo ou pano limpo e umedecido

com metil-etil-cetona. Todas as peças devem estar limpas e secas antes da reinstalação.

Verifique as braçadeiras de montagem e certifique-se de que as conexões estejam ajustadas na vela de ignição e nos terminais do magneto.

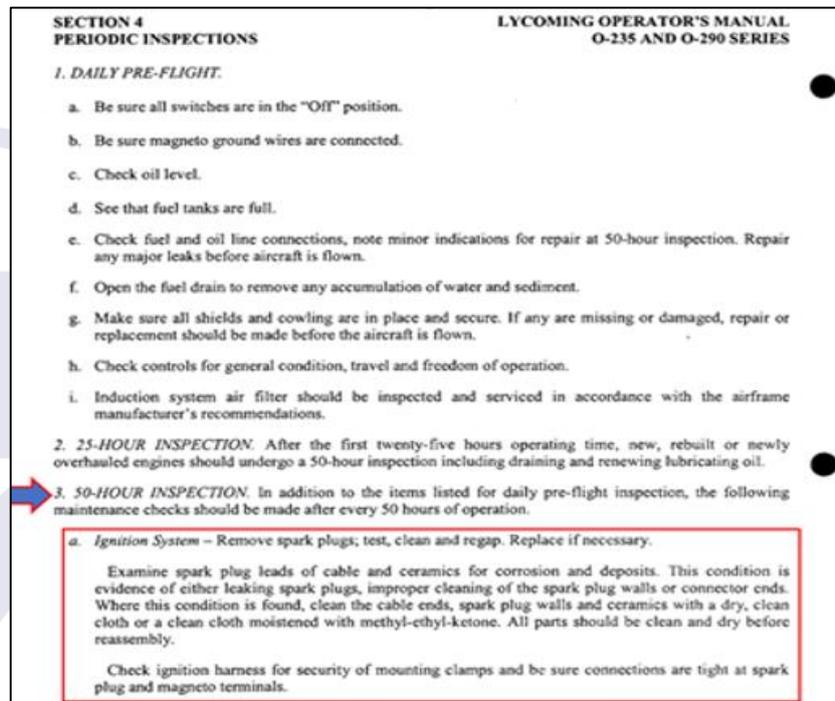


Figura 6 - Lycoming Operator's Manual, Section 4 - Inspeção de 50 horas.

No mesmo manual, a inspeção de "100 horas" definia que todos os itens constantes da inspeção de "50 horas", entre outros, deveriam ser verificados.

Operacionalmente, o PIC já havia realizado voos de navegação com pouso em SSPO.

Verificou-se que a aeronave havia sido abastecida com 80 litros, de acordo com o lançamento no diário de bordo.

Ainda no primeiro seguimento após a decolagem, o PIC observou uma queda na RPM do motor e interpretou a situação como uma falha de motor e optou, como ação imediata, atuar, sem êxito, no curso do manete de potência, acelerando-o e desacelerando-o, rapidamente por algumas vezes, na intenção de retornar com a operação normal do motor; porém sem resultados.

Esse procedimento utilizado pelo PIC não estava presente no Manual de Voo do Aero Boero 115, que, de acordo com o previsto na Section 3, "Procedimentos de Emergência", item 3.3 - "Parada do Motor Após a Decolagem", pág. 3-2, trazia o seguinte (Figura 7):

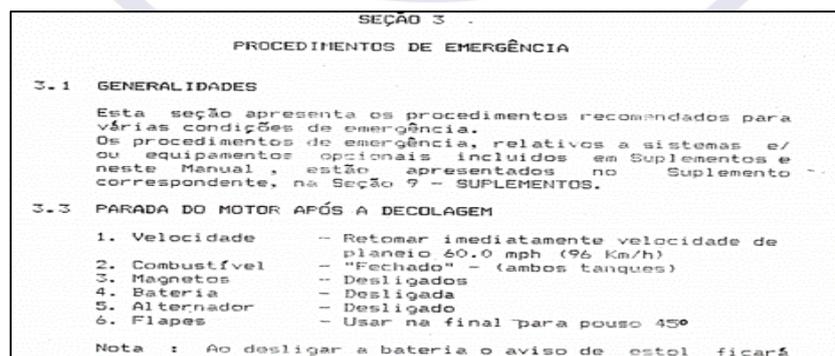


Figura 7: Procedimento de Emergência para Parada do Motor Após a Decolagem. Fonte: Manual do Aero Boero 115.

O tripulante afirmou que passou a pilotar sem se atentar para o velocímetro da aeronave, pois estava baixo demais para conseguir visualizá-lo no momento da pane, focando sua atenção nas condições do local escolhido para o pouso de emergência.

Ainda durante a entrevista, apurou-se que a sequência entre a partida do motor, o táxi e a decolagem foram realizados de forma acelerada e com a leitura do *checklist* de forma inadequada. Devido a essa atitude, é possível que o tripulante não tenha identificado, inicialmente, o motivo pelo qual estava ocorrendo a perda de potência do motor.

O fato de haver realizado o táxi e a leitura do *checklist* de forma inadequada, provavelmente, comprometeu a realização dos *checks* previstos “Antes da Decolagem”, itens esses realizados com a aeronave ainda no solo, que poderiam ter revelado uma anomalia no funcionamento do motor.

A *Section 4*, “Procedimentos Normais”, item 4.11 - “Antes da Decolagem”, pág. 4-5 / 4-6, do Manual do *Aero Boero 115* descrevia os procedimentos normais a serem seguidos na inspeção antes da decolagem, execução essa não realizada pelo PIC (Figura 8).

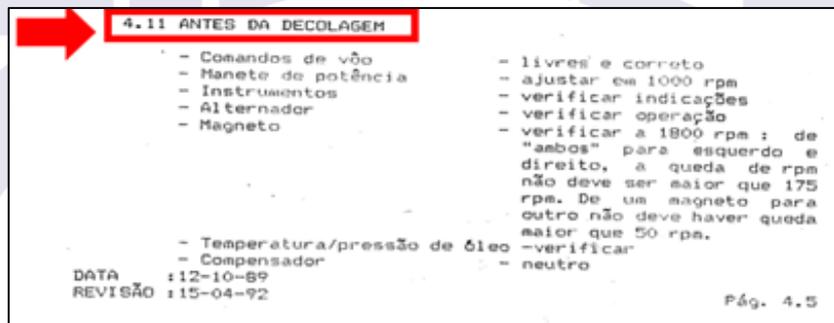


Figura 8 - Procedimento de *checklist* “Antes da Decolagem”.  
Fonte: Manual do *Aero Boero 115*.

Convém mencionar que, à época do acidente, o Centro de Instrução de Aviação Civil (CIAC) do Aeroclube de Dourados possuía certificação para operar conforme o RBAC 141, razão pela qual dispunha de um Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) aprovado, porém não foi apresentado à Comissão de Investigação qualquer aspecto relacionado à mitigação de risco.

O MGSO previa, em sua página 06, que o Gerente de Segurança Operacional (GSO) era “o responsável por monitorar a efetividade dos controles de risco à segurança operacional, bem como de facilitar a identificação de perigos e a análise de riscos à segurança operacional”. Em sua página 29, o mesmo manual previa o processo de avaliação e mitigação dos riscos dividido em cinco fases:

- identificação dos perigos;
- análise do risco (probabilidade);
- análise do risco (severidade);
- avaliação do risco e da tolerabilidade; e
- controle / mitigação do risco.

Na mesma página, havia a previsão de que a avaliação dos riscos fosse documentada em formulário apropriado e arquivada junto à documentação do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SMS) no CIAC, sendo que as ações adotadas seriam também registradas nos arquivos da entidade. Contudo, nenhum registro relacionado à Segurança Operacional foi apresentado à Comissão de Investigação.

A partir da análise dos documentos apresentados, concluiu-se que as manutenções foram realizadas em consonância com o programa previsto pelo fabricante. Entretanto, o estado geral das velas de ignição inferiores dos cilindros 2 e 4, que se encontravam instaladas no motor do PP-GAS, não apresentavam condições para assegurar que os serviços de manutenção foram realizados de maneira adequada nas últimas inspeções realizadas de “100 horas” e de “50 horas”. Essa condição contribuiu para a falha do motor durante a decolagem da aeronave.

Adicionalmente, uma supervisão inadequada das atividades de acompanhamento dos serviços executados, no âmbito da Gestão da Segurança Operacional, permitiu a liberação da aeronave para o retorno aos voos, após manutenção, em condições que afetavam o perfeito desempenho do motor.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações MNTE e INVA válidas;
- c) o PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o CVA 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) o motor foi submetido a uma inspeção concluída sete dias antes da ocorrência;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) durante a decolagem, o motor apresentou perda de potência;
- j) a aeronave realizou um pouso de emergência em área à frente;
- k) durante a análise do motor, as velas de ignição dos cilindros 2 e 4 apresentaram contaminação em seus eletrodos;
- l) a aeronave teve danos substanciais; e
- m) o tripulante saiu ileso.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Atitude - indeterminado;
- Manutenção da aeronave - contribuiu; e
- Supervisão Gerencial - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

*Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.*

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A-096/CENIPA/2021 - 01****Emitida em: 27/04/2024**

Atuar junto ao CIAC do Aeroclube de Dourados, a fim de que aquele Centro de Instrução aprimore seus mecanismos de acompanhamento e supervisão de todas as inspeções / revisões relacionadas à manutenção de suas aeronaves, sejam elas realizadas em OM contratadas ou por mecânicos habilitados.

**A-096/CENIPA/2021 - 02****Emitida em: 27/04/2024**

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação aos Centros de Instrução de Aviação Civil que operam o modelo de aeronave AB-115, com o propósito de sua utilização nos eventos de promoção da segurança operacional no âmbito do SMS.

**5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em 27 de abril de 2024.

