



**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			
<b>DATA - HORA</b>	<b>INVESTIGAÇÃO</b>	<b>SUMA N°</b>	
14FEV2023 - 11:50 (UTC)	SERIPA VI	A-027/CENIPA/2023	
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>TIPO(S)</b>		
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR [LALT] OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE		
<b>LOCALIDADE</b>	<b>MUNICÍPIO</b>	<b>UF</b>	<b>COORDENADAS</b>
FAZENDA SANTA ANA)	QUIRINÓPOLIS	GO	18°27'02"S   050°24'21"W

DADOS DA AERONAVE		
<b>MATRÍCULA</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>MODELO</b>
PR-LKA	CESSNA AIRCRAFT	A188
<b>OPERADOR</b>	<b>REGISTRO</b>	<b>OPERAÇÃO</b>
TEXTOR AVIACAO AGRÍCOLA LTDA - EPP	SAE-AG	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		lleso	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 do Aeródromo de Quirinópolis (SJQN), GO, para um voo de aplicação de defensivos agrícolas na Fazenda Santa Ana, com um piloto a bordo. Durante a aplicação, por volta de 11h50min (UTC), o piloto percebeu perda de potência do motor, com consequente realização de pouso forçado na plantação.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto saiu ileso.



Figura 1 – Posicionamento final da aeronave.

## 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) suspensa e a habilitação de Piloto Agrícola - Avião (PAGA) em vigor. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava fora da vigência desde 08FEV2023.

Não foram encontradas evidências de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do piloto e que tenham contribuído para a ocorrência, entretanto, verificou-se que a operação ocorreu descumprindo requisito legal vigente à época.

Sobre o exposto, a Seção 137.207 “Requisitos para pilotos”, Subparte C “Regras para as Operações Aeroagrícolas”, do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 137 “Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas”, Emenda nº 04, de 15MAIO2020, em vigor na data da ocorrência, versava que:

137.207 Requisitos para pilotos

(a) Somente podem realizar operações aeroagrícolas pilotos agrícolas habilitados conforme RBAC nº 61 e com **Certificado Médico Aeronáutico (CMA)**, emitido segundo RBAC nº 67, **válido** (grifo nosso).

De acordo com os dados apurados na Caderneta Individual de Voo (CIV) digital constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), na data do acidente, o piloto possuía um total de 1.408 horas de voo, sendo que o registro do seu último voo, no SACI, foi em 10FEV2023.

O piloto, embora possuísse experiência, não estava qualificado para o tipo de voo por estar com o CMA vencido e com a habilitação MNTE suspensa.

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

A aeronave, matrícula PR-LKA, modelo A-188B, tipo ICAO C188, número de série 18802086T, fora fabricada pela *Cessna Aircraft*, no ano de 1975. Realizou a última inspeção/revisão, do tipo 50 horas, na empresa Textor Aviação Agrícola Ltda. (COM: 1908-61/ANAC), conforme o previsto pelo seu fabricante, e voou 13,5 horas após a realização das mesmas.

O motor da aeronave foi convertido para a utilização do combustível Álcool Etílico Hidratado, seguindo os preceitos da IS 137.201-001, de acordo com o constava na Autorização Especial de Voo (AEV) nº 112/2022/GTOM/GCAC/SPO, emitida em 26OUT2022.

O local da ocorrência era desprovido de estação meteorológica. Assim sendo, foram obtidos os dados disponíveis do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) na estação de Rio Verde, GO (83470), distante 48 milhas náuticas (MN) do local da ocorrência (Figura 2).

Estação	Hora UTC	Direção do vento (°)	Vento (kt)	Rajada de Vento (kt)	Temperatura (°C)	Umidade (%)
Rio Verde (83470)	11:00	-	-	-	-	-
	<b>12:00</b>	<b>140</b>	<b>1</b>	-	<b>23,3</b>	<b>83</b>

Figura 2 – Condições meteorológicas da estação de Rio Verde, GO.

Fonte: <https://mapas.inmet.gov.br/>

Além das informações do INMET, o *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) do Aeródromo General Leite de Castro, (SWLC), Rio Verde, GO, distante 48 NM do local do acidente, indicava as seguintes mensagens:

METAR SWLC 141100Z AUTO VRB01KT CAVOK 22/20 Q1016=

METAR SWLC 141200Z AUTO 08004KT 040V110 CAVOK 24/20 Q1016=

A partir dos dados coletados da estação Rio Verde, dos reportes meteorológicos de SWLC, além de relatos levantados com observadores locais, a Comissão de Investigação inferiu que as condições meteorológicas da região estavam acima das mínimas para a realização do voo.

O motor Continental, modelo IO-550-D, S/N 1038745, que equipava a aeronave Cessna Modelo A188B, matrícula PR-LKA, S/N 18802086T, foi removido da aeronave após a ação inicial e analisado pela Comissão de Investigação. Durante a análise, foi verificado o seguinte:

- O motor sofreu danos leves devido à colisão com o solo. No momento da desmontagem, todos os acessórios do motor estavam conectados, porém não foi possível realizar o giro do motor antes da desmontagem.
- Ao inspecionar visualmente as velas de ignição (Figura 3), observou-se desgaste nos eletrodos. A aceitabilidade das velas é determinada pelo formato circular de seus eletrodos (TCM X30607A - *Overhaul* Manual, Capítulo 72-40-13, Fig. A). Com o decorrer dos ciclos, os eletrodos podem assumir formatos ovais (dois polos) ou triangulares (três polos). No conjunto de velas, algumas indicaram a necessidade de substituição na próxima inspeção. Durante o teste operacional em bancada, o conjunto apresentou centelhamento satisfatório.



Figura 3 - Vista das velas de ignição do motor. Acima, trecho do manual de *Overhaul* que identifica a condição.

- c) A bomba mecânica de combustível apresentou vazamento durante o teste funcional (TCM X30607A - *Overhaul Manual*, Capítulo 73-10-02 e *TCM Fuel Injection System Overhaul Manual*, Capítulo 73-70-01). Inicialmente, o componente não fornecia pressão devido à baixa capacidade de sucção em sua entrada.
- d) Após algumas tentativas, obteve-se sucção, mas foi percebido intenso vazamento pelo dreno e pelo parafuso frontal (Figura 4), impossibilitando a manutenção de valores significativos de pressão por tempo suficiente para a execução completa do teste, antes que os valores de sucção voltassem a cair.

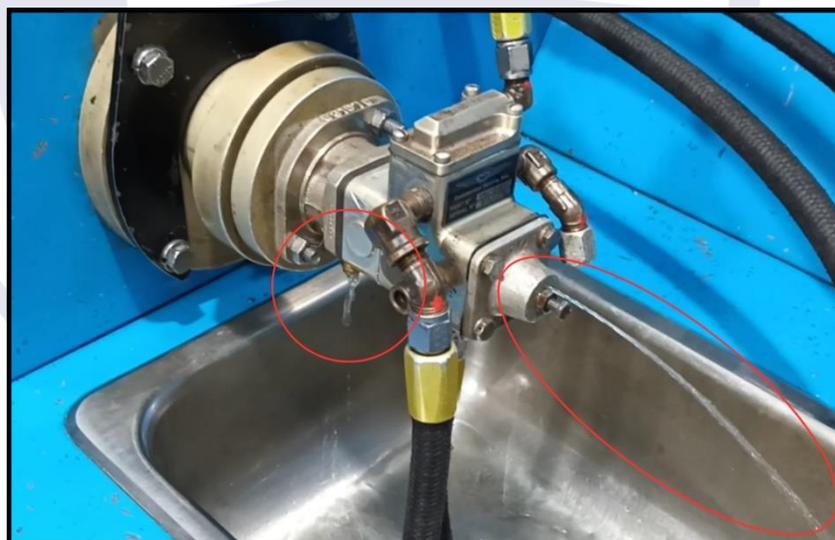


Figura 4 - Vista do teste funcional da bomba mecânica de combustível. Nos detalhes marcados, vê-se os pontos de vazamento.

- e) A bomba foi desmontada e, em seu interior, constatou-se a integridade do diafragma, porém observou-se diversos pontos de corrosão na estrutura interna, erosão entre câmaras e sujidades compostas por óxidos e partes metálicas (Figura 5).

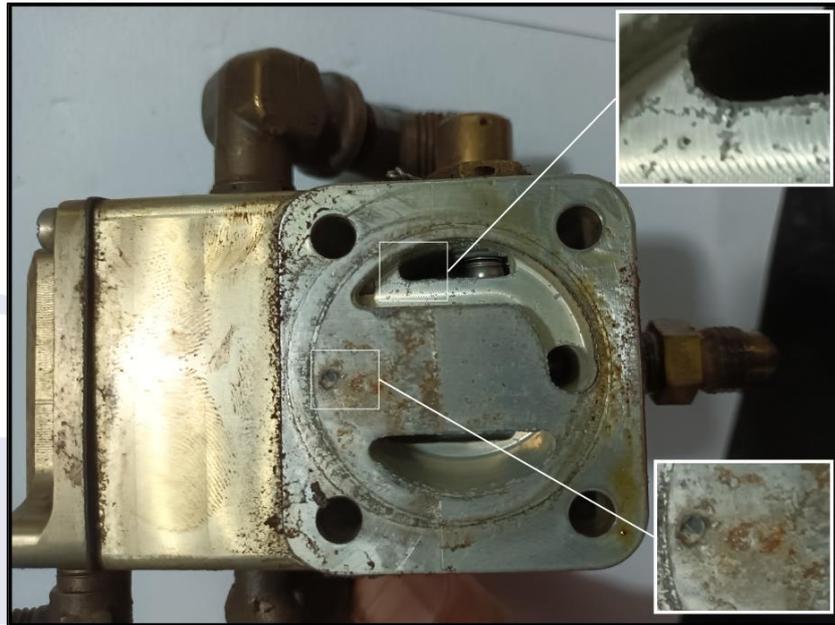


Figura 5 - Vista da bomba mecânica de combustível desmontada. Nos detalhes ampliados, é possível ver os pontos de corrosão e erosão.

- f) Durante a desmontagem da distribuidora de combustível, foram encontradas sujidades em seu interior. Apesar disso, o teste operacional ocorreu normalmente (TCM *Fuel Injection System Overhaul Manual*, Capítulo 73-70-05).
- g) Na inspeção visual do assentamento das válvulas de admissão e exaustão, verificou-se que a válvula de exaustão do cilindro número 5 estava afundada em seu alojamento (*exhaust valve seat insert*) quando comparada aos demais cilindros (TCM X30607A - *Overhaul Manual*, Capítulo 72-20-15, Fig. C), conforme mostra a Figura 6.

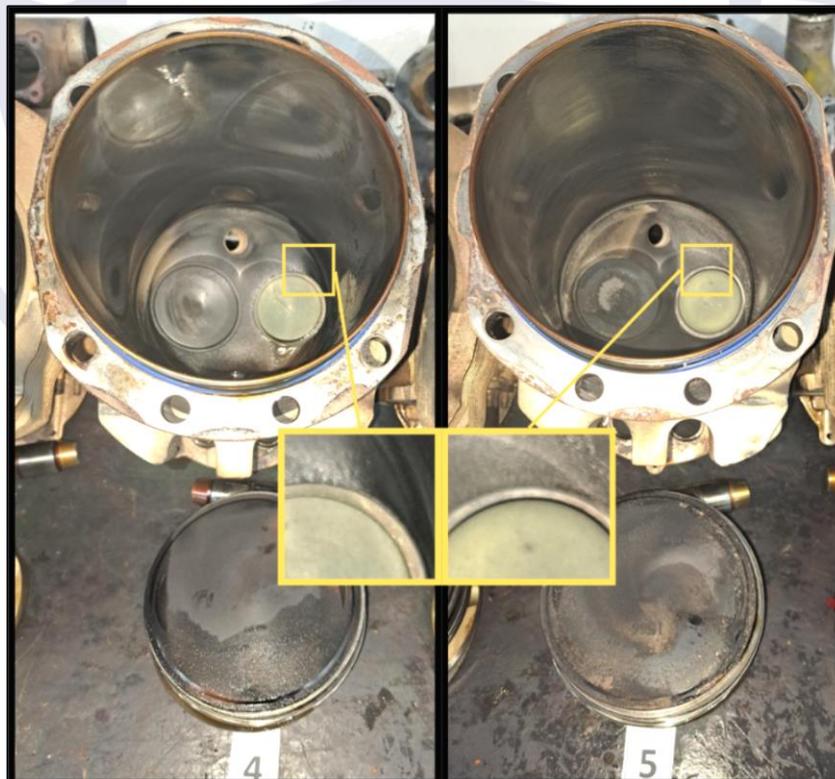


Figura 6 - Vista comparativa no assentamento das válvulas de exaustão dos cilindros 4 e 5. No detalhe ampliado, é possível ver o afundamento da válvula do cilindro 5 (à direita).

- h) Não havia indícios de fuga de gases de compressão na orla de vedação da referida válvula. Esse espaçamento pode ser consequência da instalação de um *exhaust valve seat insert* com dimensões incompatíveis com o motor ou de um excesso de "refacing" realizado nesse componente para ajuste de vedação.
- i) Na desmontagem final do bloco, observaram-se pequenos riscos nas faces de contato entre o eixo virabrequim (*crankshaft*) e seus mancais principais (*crankshaft main bearings*) fixados no bloco (TCM X30607A - *Overhaul Manual*, Capítulo 72-20-21). Não havia sinais de travamento, apenas desgaste. Esses riscos podem ser explicados pelo uso de óleo lubrificante não especificado ou por trocas de óleo fora dos intervalos recomendados, já que o óleo saturado com partículas é abrasivo para partes móveis com pouca folga (Figura 7).
- j) Os demais componentes, partes e sistemas apresentaram condições aceitáveis nos métodos de inspeção e testes empregados.

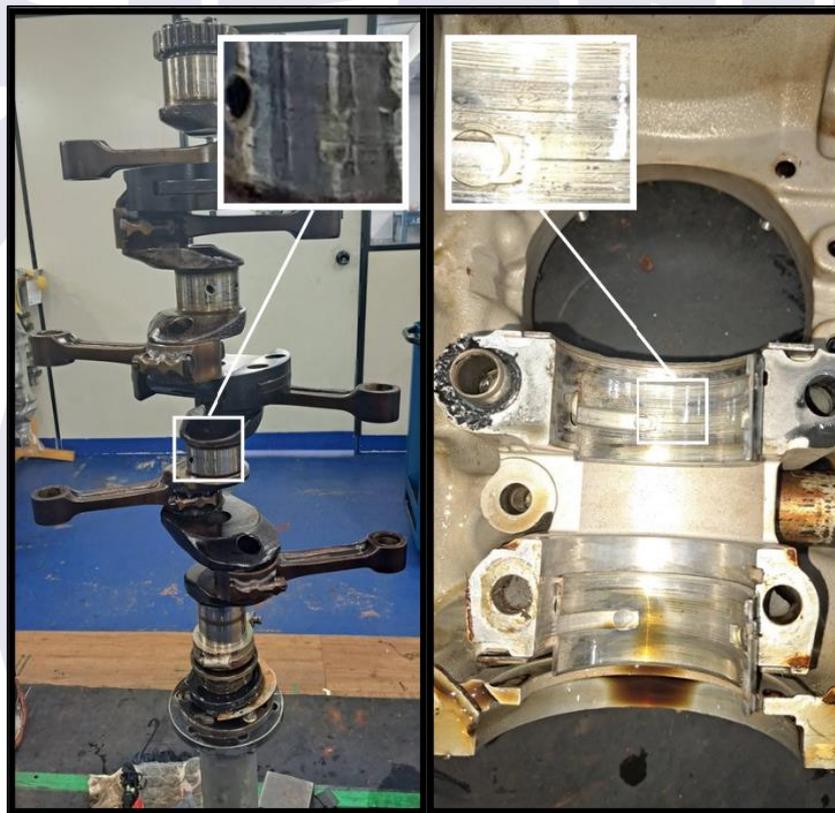


Figura 7 - Vista do Virabrequim e seus mancais. No detalhe ampliado, é possível ver os riscos nas faces de contato.

A investigação evidenciou que as velas de ignição, a válvula distribuidora de combustível, o *exhaust valve seat insert* do cilindro 5, o virabrequim e os mancais principais apresentavam discrepâncias aparentemente incapazes de gerar perda significativa de desempenho no motor.

Quanto à bomba mecânica de combustível, a perda de material decorrente da corrosão resultou em diversos pontos de espaçamento entre as peças, impedindo a correta vedação e causando vazamentos. A comunicação entre as câmaras internas dificultava o acúmulo de pressão negativa (sucção) na entrada da bomba, impedindo o ciclo de pressão.

Os motores *Teledyne Continental* são fabricados para operar com AVGAS, sem previsão de modificação para utilização de etanol.

Na composição do etanol há determinado percentual de água. A sua presença no interior dos componentes do motor que não foram projetados para operar com essa

substância pode iniciar processos corrosivos, levando, dentre outras situações, à perda de material e o respectivo depósito de resíduos em áreas impróprias.

Diante das evidências, pode-se inferir que o vazamento na bomba de combustível, resultante de processos corrosivos potencializados pelo uso de etanol, impediu a injeção do volume adequado de combustível necessário para os diversos regimes operacionais do motor, comprometendo seu correto desempenho. As observações dos componentes internos, apesar do desgaste nas velas de ignição, e a integridade dos sistemas mecânicos, indicam que o motor estava em funcionamento no período imediatamente anterior ao acidente. No entanto, as condições identificadas no sistema de combustível sugerem que o motor operava com a performance degradada ou apresentava falhas intermitentes. O comprometimento da bomba de combustível possivelmente não permitiu que o motor entregasse toda a potência solicitada pelo comando do piloto.

Por fim, ao permitir que um piloto realizasse serviços aéreos especializados com CMA fora de vigência e com sua habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) suspensa, descumprindo a legislação pertinente, o operador evidenciou uma supervisão inadequada nas atividades administrativas e operacionais, além de caracterizar inadequado planejamento realizado pela organização, em seu nível gerencial, sobretudo no tocante à alocação de recursos humanos para o desenvolvimento das atividades operacionais.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) fora da vigência desde 08FEV2023;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) suspensa e habilitação de Piloto Agrícola - Avião (PAGA) em vigor;
- c) o piloto não estava qualificado, mas possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) o motor da aeronave foi convertido para a utilização do combustível Álcool Etílico Hidratado, seguindo os preceitos da IS 137.201-001;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo;
- i) as velas de ignição apresentavam desgaste nos eletrodos, mas mantiveram centelhamento satisfatório;
- j) durante o teste funcional, a bomba mecânica de combustível apresentou vazamento e dificuldade de manter pressão. Além disso, foram observados pontos de corrosão, erosão interna e sujidades;
- k) a distribuidora de combustível continha sujidades internas, porém apresentou funcionamento normal no teste operacional;
- l) a válvula de exaustão do cilindro nº 5 encontrava-se afundada em seu alojamento, sem indícios de fuga de gases de compressão;
- m) foram observados pequenos riscos nas faces de contato entre o virabrequim e os mancais principais;
- n) os demais componentes, partes e sistemas apresentaram condições aceitáveis;

- o) a aeronave teve danos substanciais; e
- p) o piloto saiu ileso.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atitude - contribuiu;
- Manutenção da aeronave - indeterminado;
- Planejamento Gerencial - 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 acidentes aeronáuticos 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-027/CENIPA/2023 - 01**

**Emitida em: 08/04/2025**

Atuar junto à Textor Aviação Agrícola Ltda., a fim de que aquele operador demonstre sua capacidade de gerenciamento de risco, em especial na identificação de perigos e adoção das respectivas mitigações.

## **5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em 8 de abril de 2025.