



**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		
22 AGO 2017 - 21:30 (UTC)		SERIPA VII		A-107/CENIPA/2017		
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)		
ACIDENTE		[RE] EXCURSÃO DE PISTA		NIL		
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS	
AERÓDROMO DE FLORES (SWFN)		MANAUS		AM	03°04'23"S	060°01'04"W

DADOS DA AERONAVE						
MATRÍCULA		FABRICANTE			MODELO	
PT-LDV		CESSNA AIRCRAFT			P210N	
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO	
PARTICULAR			TPP		PRIVADA	

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 Flores, AM (SWFN), por volta das 21h20min (UTC), a fim de realizar um voo de experiência (*fly test*), com um piloto a bordo.

Após 10 minutos de voo, a aeronave regressou para o pouso na pista 11 de SWFN.

Na corrida após o pouso, o piloto não conseguiu parar a aeronave dentro dos limites da pista, vindo a sair em sua cabeceira oposta, pela lateral esquerda.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto saiu ileso.

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

A aeronave, de número de série P21000682, foi fabricada pela CESSNA, em 1981, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

A última inspeção da aeronave, do tipo “200 horas”, foi realizada em 10AGO2017 pela oficina AMAZONAVES TÁXI AÉREO, em Manaus, AM, estando com 15 minutos voados após a inspeção.

A aeronave estava parada desde 2002, data do vencimento de seu Certificado de Aeronavegabilidade (CA), que foi suspenso em 2003 e cancelado em 2009.

Havia uma autorização da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para realização do voo de experiência, de nº 202 (0896225) PROCESSO 00058.523487/2017-95.

O voo em tela fazia parte do processo de regularização da aeronave que, em seguida, faria a Inspeção Anual de Manutenção (IAM) e a solicitação, junto à ANAC, de uma Vistoria Técnica Especial (VTE), tudo com a finalidade de prepará-la para iniciar os voos no Serviço Integrado de Operações Aéreas, subordinado à Secretaria de Segurança Pública do Estado do Amazonas.

Esse processo permitiria validar o CA e os demais documentos necessários para iniciar a operação da aeronave.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações em atualização, pois tais componentes se encontravam em fase final de inspeção.

Com essa afirmação, verificou-se o descumprimento preconizado pela seção 91.407 do RBHA 91, pois a escrituração e a atualização dos registros de manutenção deveriam estar consolidados no que tange às inspeções de “200 horas” e demais inspeções requeridas para solicitação da vistoria para revogação de cancelamento do Certificado de Aeronavegabilidade (CA).

Essas exigências, realizadas até o momento do voo, cuja necessidade não ficou evidenciada na documentação verificada, ou seja, não foram apresentados os parâmetros, os limites e nem o embasamento técnico para o voo de teste ao piloto da aeronave:

“[...]”

**91.407 - OPERAÇÃO APÓS MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA, RECONDICIONAMENTO, REPAROS OU MODIFICAÇÕES**

(a) Nenhuma pessoa pode operar uma aeronave que tenha sofrido manutenção, manutenção preventiva, recondicionamento, reparos ou modificações a menos que:

(1) ela tenha sido aprovada para retorno ao serviço por uma pessoa autorizada e devidamente qualificada pelo DAC e conforme o RBHA 43, seção 43.7.

(2) as anotações nos registros de manutenção requeridas pelas seções 43.9 ou 43.11, do RBHA 43, como aplicável, tenham sido feitas.

[...]"

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento.

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM), estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) e a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válidos.

Ele estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo, pois possuía aproximadamente 600 horas no modelo e 10.000 horas totais.

De acordo com as transcrições dos áudios de comunicação entre o PT-LDV e os órgãos de controle, verificou-se que o tripulante manteve contato rádio com o Controle de Aproximação de Manaus (APP-MN) e que não houve anormalidade técnica de equipamentos de comunicação durante o voo.

A meteorologia era favorável à realização do voo.

O aeródromo era público, administrado pelo Aero clube do Amazonas e operava sob as regras de voo visual (VFR), em período diurno, e era compatível com o tipo de aeronave.

Havia um vínculo empregatício entre o comandante da aeronave e a Secretaria Executiva Adjunta de Inteligência, subordinada à Secretaria de Segurança Pública, como assessor, porém não como piloto.

Na autarquia, havia dois pilotos com habilitação em Avião Monomotor Terrestre, sendo aquele que fez o voo da ocorrência considerado o mais experiente de horas de voo e no modelo da aeronave.

A preparação para o voo de experiência seguiu sem anormalidades.

Com a aeronave parada, foram realizados dois cheques (motor e magnetos) antes de ela ingressar na pista. Sobre o cheque, foi realizado com os freios aplicados e a manete de potência avançada para 1.700 RPM, a fim de verificar se os parâmetros do motor estavam dentro da faixa normal de operação e se o funcionamento dos magnetos era normal.

Na sequência, prosseguiu-se para a parte dinâmica, quando o piloto realizou corrida no solo com abortiva, sem a identificação de qualquer anormalidade. Essa manobra exigia o máximo dos freios e simulava uma decolagem, porém com abortiva ao atingir certa velocidade, tendo que parar a aeronave dentro dos limites da pista.

Durante o voo de experiência, o piloto efetuou dois tráfegos com a aeronave: no primeiro fez uma passagem sobre a pista; no segundo, prosseguiu para o pouso na cabeceira 11.

Após o toque, os freios não funcionaram e a aeronave acabou saindo no final da pista, parando ao bater o trem de pouso auxiliar numa vala, causando sua quebra. Isto alavancou a aeronave, de modo que a ponta da asa direita colidiu contra o solo.

Houve amassamento de duas pás da hélice, da carenagem em baixo do motor e do escapamento. Não houve princípio de fogo após a parada total. O piloto abandonou a aeronave pela porta esquerda.

Foi observada a inexistência de qualquer documento que discriminasse quais as manobras ou quantos tráfegos deveriam ser feitos, bem como quais sistemas checar durante o voo.

Havia somente uma lista de verificação, confeccionada pela empresa que realizava a manutenção da aeronave, a qual orientava a verificação externa e interna da aeronave, tais como: cabine, comandos de voo e freios, bem como uma parte para inserção dos valores apresentados nos vários instrumentos do motor quando funcionando na partida, em marcha lenta, potência de decolagem e na altitude voada.

Ressalta-se que foram seguidos os procedimentos estabelecidos pela ANAC para autorização do voo de experiência e, portanto, não houve relação de qualquer falha nesse âmbito com o acidente em tela.

Todavia, os procedimentos não eximiam a necessidade de que fossem definidos os critérios para o voo a ser realizado, cabendo ao operador o fornecimento das informações pertinentes à realização daquela atividade aérea.

Desse modo, a falta de recursos que pudessem ser utilizados como apoio ao processo de planejamento do voo consistiu em uma vulnerabilidade da operação.

Nesse contexto, é possível que aspectos relevantes à pertinência das atividades a serem executadas com a aeronave tenham sido desconsiderados, uma vez que essa decisão havia sido totalmente delegada ao piloto.

Os dois conjuntos de freios foram enviados para exames no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

De acordo com o resultado dos exames, conforme o relatório Nº 30AMR/2017, foi constatado que as pastilhas de freio apresentavam características de desgaste superficial de magnitude variada.

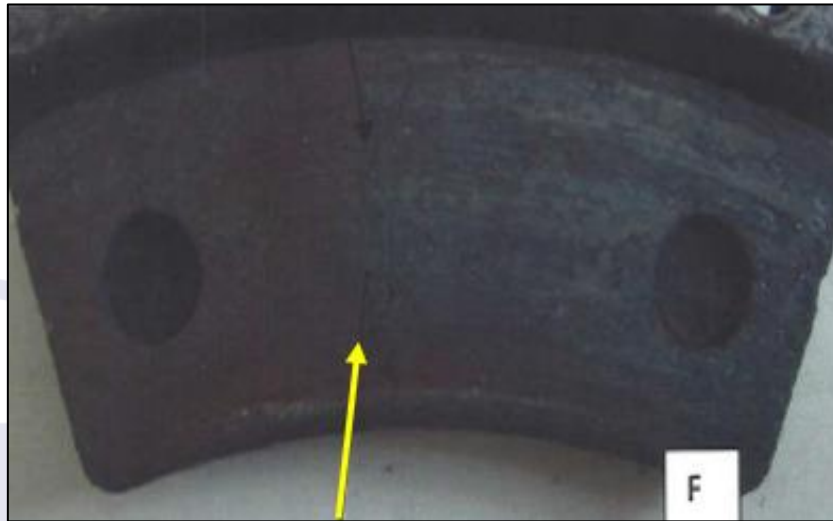
Havia presença de trincas, corrosão superficial, bem como aparência de vitrificação, que seria a perda da efetividade da frenagem em razão de as pastilhas estarem lisas como vidro.

Além disso, foi percebido um desgaste anormal, perda de material das pastilhas e o azulamento nas pistas dos discos de freio. Essas características indicam que as pastilhas foram expostas a ciclo térmico elevado.



Figura 1 - Pastilha de freio esquerda com perda de material na superfície e desgaste anormal.





Figuras 2 - Localização da trinca na pastilha.

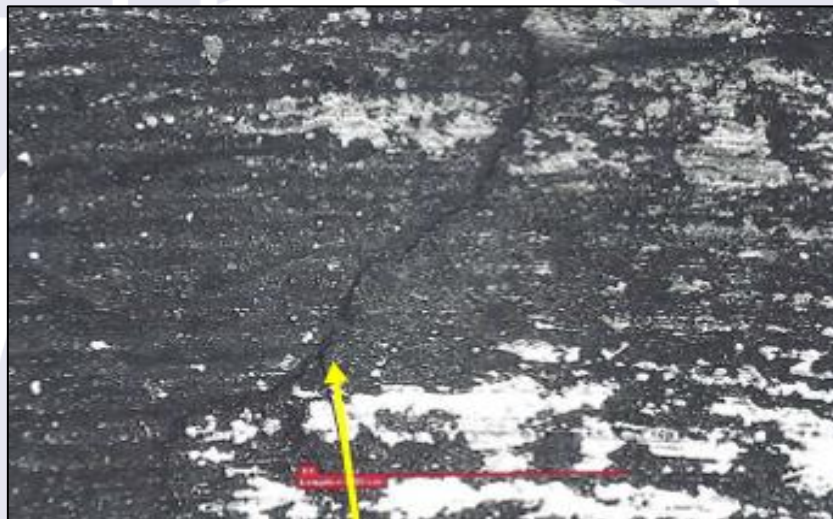


Figura 3 - Visualização da trinca aproximada.

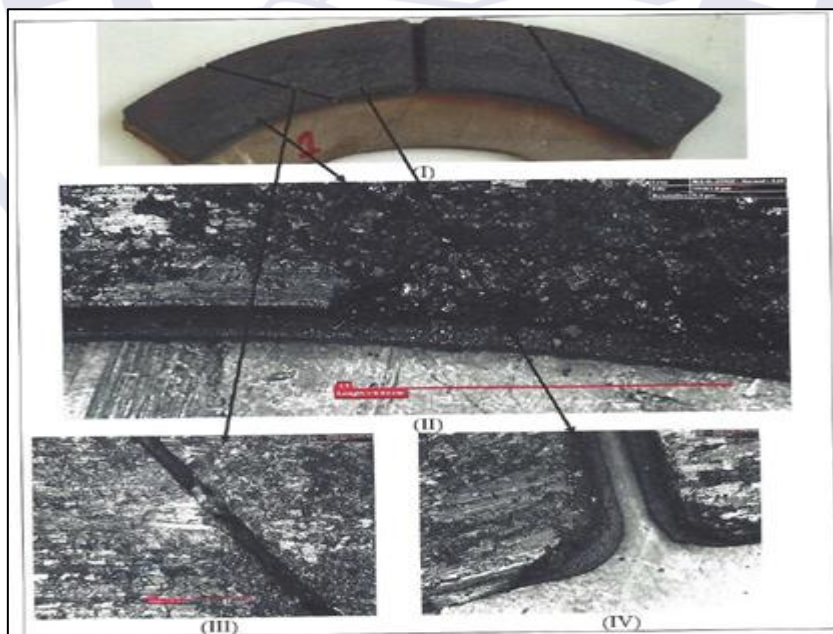


Figura 4 - (I) Pastilha de freio direita. (II, III, IV) Detalhe mostrando perda de material e vitrificação na superfície.



Figura 5 - Azulamento na pista do disco de freio.



Figura 6 - Corrosão superficial no disco de freio.

Além disso, duas amostras de fluido hidráulico, coletadas do sistema de freios da aeronave, foram encaminhadas ao Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes (LACL), no DCTA, para realização de ensaios físico-químicos de ponto de fulgor e viscosidade.

Havia 130ml na tubulação do pedal direito e 95ml na tubulação do pedal esquerdo.

O resultado das análises, conforme o Relatório RE APA 48/2017, concluiu que as amostras apresentavam coloração vermelho escuro, límpida, sem água. O ponto de fulgor e a viscosidade das duas amostras estavam de acordo com a especificação da norma MIL-PRF-5606H, o que se inferiu não ter contribuído para a falha do freio durante o pouso.

A decolagem ocorreu após a realização de dois cheques, com a aeronave estática, e uma corrida no solo com abortiva. Ambos exigem bastante dos freios. O superaquecimento dos freios causa perda da eficiência na frenagem e, em alguns casos, pode ocorrer até mesmo sua perda total.

Assim, pôde-se inferir que, devido ao curto espaço de tempo entre o início do voo de experiência até o pouso, o conjunto de freios estava muito quente e a aplicação do freio pelo piloto foi suficiente para que acontecesse a vitrificação das pastilhas.

Estas perderam toda a efetividade, impedindo a frenagem adequada após o pouso da aeronave, e fazendo com que o piloto não conseguisse pará-la dentro dos limites da pista.

Essas circunstâncias indicaram que houve uma avaliação pouco precisa das exigências relativas ao voo de experiência, bem como acerca dos riscos agregados pelas condições da aeronave, devido ao tempo em que esteve fora de atividade.

Desse modo, houve a realização de uma série de checagens antes do voo, que resultaram em um superaquecimento dos freios, sem que fosse observado o tempo necessário para prover o resfriamento desses componentes. Tal fato contribuiu para o acidente em tela.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- c) o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) vencido desde 2002, foi suspenso em 2003 e cancelado em 2009;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam em atualização, pois os componentes estavam em fase final de inspeção;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) na corrida após o pouso, a aeronave não conseguiu parar dentro dos limites da pista, vindo a sair em sua cabeceira oposta, pela lateral esquerda;
- i) a aeronave tinha uma autorização da ANAC para realização do voo de experiência, nº 202 (0896225) PROCESSO 00058.523487/2017-95;
- j) não havia documentação que orientasse como seria executado o voo de experiência, quais manobras ou quantidade e tipo dos tráfegos a serem realizados.
- k) as pastilhas de freio apresentaram corrosão, trincas, desgaste anormal e sinais de vitrificação;
- l) os discos de freios apresentaram corrosão e sinais de vitrificação;
- m) a aeronave teve danos substanciais no trem de pouso auxiliar, em duas pás da hélice, na carenagem abaixo do motor e no escapamento. Houve dano leve na ponta da asa direita; e
- n) o piloto saiu ileso.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Processo decisório - contribuiu;
- Sistemas de apoio - indeterminado;
- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado; e

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

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

**A-107/CENIPA/2017 - 01**

**Emitida em: 25/06/2018**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira sobre os riscos decorrentes de um superaquecimento do conjunto de freios em operações continuadas de máximo esforço.

#### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Não houve.

Em, 25 de junho de 2018.

