



CÓPIA

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO  
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

## RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

PRIVADO

CESSNA 182P

**D-ENEW**

Herdade “Cortes de Cima”

Vidigueira

16 de Outubro de 2010

**GPIAA**

Homologo, nos termos do nº 3  
do artº 26º do D. L. 318/99,  
de 11 de Agosto de 1999

24.AGO.2011

O Director,

Fernando Ferreira dos Reis

**RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE Nº 15/ACCID/2010**

**NOTA**

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes.

A investigação técnica é um processo conduzido com o propósito da prevenção de acidentes o qual inclui a recolha e análise da informação, a determinação das causas e, quando apropriado, a formulação de recomendações de segurança,

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com o Regulamento (EU) Nº 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação técnica não tem por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

## ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Sinopse .....	04
<b>1. INFORMAÇÃO FACTUAL</b>	
1.1 História do Voo .....	05
1.2 Lesões .....	06
1.3 Danos na Aeronave .....	06
1.4 Outros Danos .....	06
1.5 Piloto .....	07
1.6 Aeronave	
1.6.1 Generalidades .....	07
1.6.2 Motor .....	08
1.6.3 Sistema de Lubrificação do Motor .....	08
1.7 Meteorologia .....	09
1.8 Ajudas à Navegação .....	09
1.9 Comunicações .....	10
1.10 Local do Acidente .....	10
1.11 Registadores de Voo .....	10
1.12 Destroços e Impactos	
1.12.1 Impactos .....	11
1.12.2 Estruturas .....	11
1.12.3 Posto de Pilotagem .....	12
1.13 Médica ou Patológica .....	14
1.14 Fogo .....	14
1.15 Sobrevivência .....	14
1.16 Ensaio e Pesquisas .....	14
1.17 Organização e Gestão .....	18
1.18 Informação Adicional .....	18
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas .....	18
<b>2. ANÁLISE</b>	
2.1 Manutenção	
2.1.1 Inspeções Programadas .....	19
2.1.2 Substituição do Filtro de Óleo Exterior .....	19
2.2 Preparação do Voo .....	21
2.3 Desenrolar do Voo .....	21
<b>3. CONCLUSÕES</b>	
3.1 Factos Estabelecidos .....	22
3.2 Causas do Acidente	
3.2.1 Causa Primária .....	22
3.2.2 Factores Contributivos .....	22
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA</b> .....	23

## SINOPSE

Na tarde do dia 16 de Outubro de 2010, o proprietário da aeronave Cessna 182P, matrícula Alemã D-ENEW, decidiu efectuar um voo de observação sobre a sua herdade de “Cortes de Cima”, Vidigueira, onde dispunha de uma pista de aterragem e hangar para recolha da aeronave.

Por volta das 16:35 UTC<sup>1</sup> descolou na direcção Noroeste e efectuou uma volta de 450º, pela direita, sobrevoando a propriedade e o complexo habitacional, a baixa altitude, preparando-se para dar início a uma sessão fotográfica. Nesta altura o motor começou a perder potência e acabou por deixar de funcionar, ao ponto de o hélice parar de rodar. Enquanto o piloto tentava pôr o motor novamente em marcha, a aeronave foi embater numa árvore, precipitando-se no solo, de seguida.

A aeronave ficou destruída mas o piloto saiu pelos próprios meios, com algumas escoriações na face e com lesões ao nível da coluna vertebral, tendo sido internado num estabelecimento hospitalar.

O GPIAA foi informado da ocorrência, pelas 17:00, pela ANPC<sup>2</sup> e pela GNR<sup>3</sup>, tendo seguido uma equipa para o local, na manhã seguinte, a fim de dar início à investigação.

---

<sup>1</sup> - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado).  
Na data do acidente, a hora local em Portugal continental era igual à hora UTC+1 hora.

<sup>2</sup> - Autoridade Nacional de Protecção Civil.

<sup>3</sup> - Guarda Nacional Republicana.

## 1. INFORMAÇÃO FACTUAL

### 1.1 História do Voo

A aeronave Cessna 182P, s/n 182-62589, matrícula D-ENEW, encontrava-se normalmente estacionada na pista de voo, privada, da herdade "Cortes de Cima", no concelho de Vidi-queira, ambas pertencentes ao mesmo proprietário, sendo utilizada para patrulhamento e observação da herdade, acompanhando o desenvolvimento das suas culturas.

No dia 16 de Outubro de 2010, o seu proprietário resolveu efectuar um voo local para observação e recolha de imagens da propriedade. Pelas 16:30, depois de retirar a aeronave do hangar, pôs o motor em marcha e descolou (16:34) na pista 31.



Figura Nº 1

Após a descolagem, o piloto iniciou uma volta de 450° pela direita, mantendo baixa altitude ( $\leq 275\text{m}/900'$ ), sobrevoou uma parte da propriedade e prosseguiu para Nordeste, com a intenção de iniciar algumas filmagens (*figura nº 1*).

Depois de ter sobrevoado a albufeira ali existente, voltou pela esquerda, de regresso à área habitacional, aproando a Sudoeste, sempre a baixa altitude ( $\approx 185\text{m}/600'$ ).

Nessa altura sentiu que o motor estava a perder potência, acabando por parar e ficando o hélice completamente imóvel.

O piloto verificou a posição da selectora de combustível e, tendo o hélice parado de rodar, tentou repor o motor em marcha, usando o motor de arranque. Durante a execução destes procedimentos não se apercebeu que a aeronave estava a perder altitude e acabou por ir

colidir com uma árvore, precipitando-se no solo logo de seguida (16:40), tendo efectuado nove minutos de voo.

### 1.2 Lesões

Apesar de ter conseguido abandonar a aeronave pelos seus próprios meios, o piloto, único ocupante, sofreu escoriações ligeiras no rosto e lesões graves ao nível da coluna vertebral (*quadro nº 1*).

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Outros
Mortais:	0	0	0
Graves:	1	0	0
Ligeiras/Nenhumas:	0	0	0
<b>Total:</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Quadro Nº 1

### 1.3 Danos na Aeronave

A aeronave ficou destruída (*figura nº 2*), com separação de ambas as asas e deformações significativas da fuselagem e empenagem, destruição completa do tecto da cabina de pilotagem, fractura com separação do trem de nariz e danos nas carenagens do motor e nas pás do hélice. Após abertos os “*capots*” do motor verificou-se que este estava “*gripado*”, com o bloco fracturado e o magneto esquerdo arrancado da sua posição.



Figura Nº 2

### 1.4 Outros Danos

Os danos a terceiros ficaram limitados a alguns ramos partidos na árvore onde a aeronave embateu com a asa direita, pertença do mesmo proprietário.

## 1.5 Piloto

O piloto, do sexo masculino, nacionalidade Dinamarquesa, 70 anos de idade tinha as qualificações aeronáuticas e experiência de voo seguintes (*quadro nº 2*):

<b>Licença de Voo:</b>	Tipo:	PPL(A)	
	Validade:	07-07-2013	
	Qualificações:	SEP; Radiotelefonia	
	Último Exame Médico:	28-05-2010	
	Restrições / Limitações:	VDL	
<b>Experiência de Voo:</b>	<b>Total</b>	<b>No Tipo</b>	
Total:	3 466:00	210:00	
Nos últimos 90 dias:	30:00	30:00	
Nos últimos 30 dias:	N/D	N/D	
Na última semana:	N/D	N/D	
Nas últimas 24 horas:	00:10	00:10	

Quadro Nº 2

## 1.6 Aeronave

### 1.6.1 Generalidades

Monomotor, monoplane de asa alta, trem triciclo não escamoteável, fabricação metálica, com capacidade para quatro ocupantes e uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 1338kg, o Cessna 182P com o número de série 182-62589, ostentava uma matrícula Alemã (D-ENEW) e tinha um Certificado de Aeronavegabilidade válido até 04-06-2011, emitido pela Autoridade Alemã da Aviação Civil (LBA) em 05-06-2010.



Figura Nº 3

Tendo sido registado em nome do actual proprietário em 31-03-2006, na data do acidente a aeronave apresentava as seguintes referências (*quadro nº 3*):

Referência	Célula	Motor	Hélice
<b>Fabricante:</b>	Cessna Aircraft Company	Teledyne Continental	Mc Cauley
<b>Modelo:</b>	C-182P <i>Skylane</i>	O-470-R25B	2ª34C203C/90DCA8
<b>Nº de Série:</b>	182-62589	288285-R	373877
<b>Ano de fabrico:</b>	1974	N/D	N/D
<b>Horas de Voo*:</b>			
<b>Desde Novo:</b>	2 280	1084	1084
<b>Desde Overhaul:</b>	2 280	232	232
<b>Última Inspeção:</b>	06-04-2010	17-03-2010	17-03-2010

\* - Horas fornecidas pelo proprietário por os conta horas estarem fora de serviço e não ter sido apresentado nenhum registo oficial.

Quadro Nº 3

Em Portugal, as inspecções programadas, de 50 em 50 horas e anuais, eram efectuadas por empresa certificada para o efeito, de acordo com as normas EASA Parte 145.

A última dessas inspecções ocorreu em Março/Abril de 2010, com o Certificado de Libertação para Serviço (figura nº 4) emitido em 06-04-2010, que serviu de suporte para a revalidação do Certificado de Aeronavegabilidade. Durante essa inspecção foram introduzidos todos os "Service Bulletins" em vigor e recomendados pelo fabricante e pelas autoridades aeronáuticas, sendo efectuadas as correcções das anomalias que foram detectadas e/ou se encontravam registadas na documentação da aeronave. No final foi efectuado um voo de ensaio que permitiu libertar a aeronave para o serviço de voo, sem limitações.

Figura Nº 4

**1.6.2 Motor**

O motor instalado na aeronave era um Continental, modelo O-470-R25B; motor recíproco de explosão a quatro tempos, com seis cilindros horizontais e opostos, refrigerados por ar, alimentados por carburador e com a potência de 230HP a 2600RPM ao nível do mar.

Em Janeiro de 2006 fora sujeito a uma revisão geral (overhaul) após o que tinha acumulado cerca de 232 horas, tendo cumprido com o programa normal de inspecções. A última inspecção (200 horas/anoal) ocorreu em 17-03-2010.

**1.6.3 Sistema de Lubrificação do Motor**

A lubrificação do motor era por pressão e de acordo com o esquema da figura nº 5.

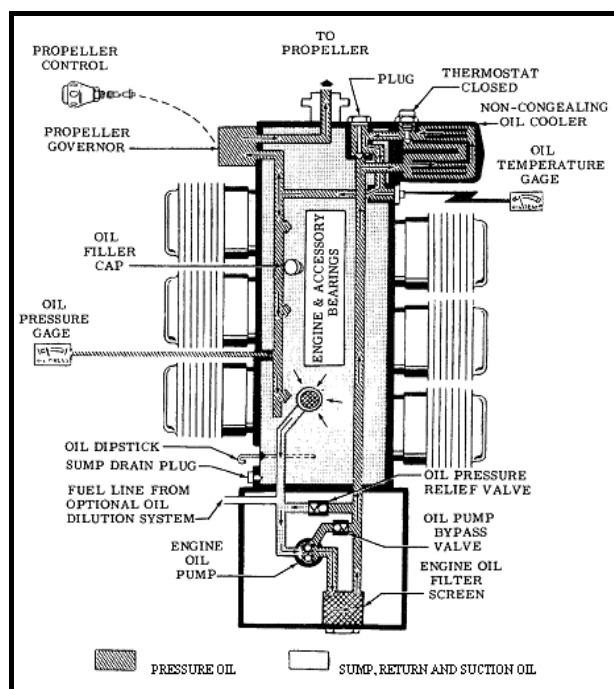


Figura Nº 5

O óleo acumulado na parte inferior do bloco do motor (sump) era sugado pela bomba que o enviava à pressão para o regulador do passo do hélice e todos os rolamentos do motor, através de um filtro e um radiador de óleo. Cumprida a sua missão de lubrificação o óleo regressava ao fundo do bloco do motor, de onde voltava a ser sugado pela bomba e reenviado para o circuito de lubrificação.

O controlo de pressão e temperatura era efectuado por válvulas de alívio (bypass) e pelo termóstato, sendo os valores apresentados no painel de instrumentos.

A capacidade normal do sistema era de 11 litros (12quarts) e devia ser mudado em cada 100 horas de voo, se o filtro fosse substituído em cada 50 horas de voo. Tendo sido efectuada uma inspecção anual cerca de 56 horas antes, o óleo encontrava-se ainda dentro do prazo normal. O filtro de óleo deveria ter sido mudado cerca de 6 horas antes do acidente. Com efeito, no dia 12-10-2010, quatro dias antes do evento, o proprietário da aeronave contactou com a empresa de manutenção e adquiriu um filtro de óleo, o qual foi instalado por si próprio na aeronave. Não foi aplicada a força de aperto recomendada, por não existir uma chave dinamómetro disponível. No fim da substituição, não foi efectuado ponto fixo do motor, para detecção de fugas.

### 1.7 Meteorologia

O tempo naquele dia apresentou-se seco mas com céu parcialmente nublado, com poucas nuvens a cerca de 3000ft, vento fraco de noroeste, variando entre 260° e 320°, com velocidade de 11Km/h (6kt), temperatura do ar de 21°C e QNH 1012hPa, conforme reportes meteorológicos, referentes ao aeródromo de Beja (LPBJ), situado nas proximidades:

METAR LPBJ 161600Z 29006KT 260V320 9999 FEW030 21/09 Q1012  
METAR LPBJ 161700Z 33006KT 9999 FEW030 21/10 Q1012

### 1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

## 1.9 Comunicações

A aeronave não estabeleceu comunicações com nenhuma estação aeronáutica.

## 1.10 Local do Acidente

O acidente ocorreu num campo agrícola, com uma altitude média de 150m AMSL (500ft) cerca de 900m a Nordeste das instalações da herdade de Cortes de Cima, situada a 9km de Vidigueira, próximo da estrada nacional N258 (figura nº 6). Este campo não estava cultivado e encontrava-se coberto de erva e mato rasteiro. Era atravessado por uma linha de transporte de energia eléctrica, sensivelmente paralela à estrada e, como obstáculos, apenas existiam alguns sobreiros, esparsos e de média dimensão, proporcionando uma boa área para uma aterragem de emergência.



Figura Nº 6

Porque o piloto não tinha tomado essa decisão de aterrar com o motor parado, encontrando-se ainda a tentar recuperar o funcionamento do motor, acabou por ir colidir com uma das poucas árvores existentes no local.

## 1.11 Registadores de Voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo, por não ser obrigatório para este tipo de aeronave.

Encontrava-se instalado um equipamento de navegação por satélite, do qual foi possível descarregar os elementos referentes ao voo, que serviram de base para a análise da trajectória horizontal e vertical do mesmo.

## 1.12 Destroços e Impactos

### 1.12.1 Impactos

O primeiro embate, a 115km/h, foi com a asa direita numa pernada do sobreiro (*figura nº 7*), tendo ambas sido arrancadas pela base (1) e ficado juntas no local (3), enquanto a aeronave passava por cima da árvore (2) e ia colidir com o solo, poucos metros adiante.

Este primeiro impacto com o solo teria ocorrido com uma velocidade de cerca de 52km/h, numa atitude muito pronunciada de nariz em baixo, fracturando a perna do trem de proa, ao mesmo tempo que provocava o enfolamento e deformação da fuselagem, deformação essa que se foi agravando, com a separação de partes, à medida que a aeronave continuava o seu trajecto ao longo do terreno, o qual apresentava um ligeiro declive.

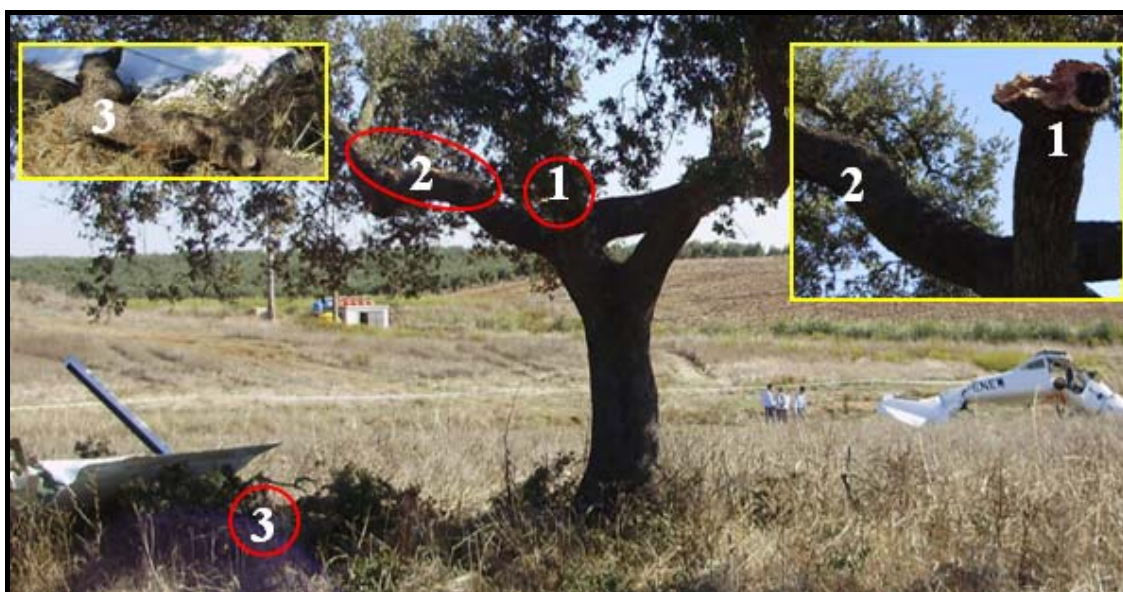


Figura Nº 7

O rasto deixado no terreno indiciava não ter havido uma progressão contínua de deslizamento, antes se verificando embates e ressaltos consecutivos, até à imobilização final a cerca de 15m do ponto do primeiro impacto

### 1.12.2 Estruturas

As fracturas encontradas na estrutura da aeronave (*figura nº 8*) eram elucidativas da violência do embate. Em cerca de 5s, a aeronave reduziu a sua velocidade de 115 para 0.2km/h,

com a asa direita (A) a colidir primeiro e absorvendo a maior parte da energia, com a aeronave ainda a voar. O impacto com o solo deu-se a cerca de 52km/h, suficiente para provocar a ruptura da estrutura da cabina (C) e a deformação sofrida pela parte posterior da fuselagem e empenagem (E, F).



Figura Nº 8

A asa esquerda (B) separou-se da fuselagem mas ficou ainda ligada pelos cabos de comandos, sofrendo os maiores estragos na zona da ponta, por força dos embates subsequentes.

A perna do trem de nariz (D) fracturou logo abaixo da tesoura, ao ter embatido num ângulo supostamente superior a 45°.

As pás do hélice (D) ficaram dobradas para trás, sinal de que o motor não se encontrava a funcionar e o hélice não tinha tracção, no momento do embate.

### 1.12.3 Posto de Pilotagem

No interior da cabina de pilotagem podiam ver-se todos os disjuntores metidos para dentro e as luzes exteriores essenciais ligadas (*figura nº 9*).



Figura Nº 9

Os comandos do motor estavam seleccionados para uma posição de tentativa de arranque dos motores (*figura nº 10*), com o aquecimento do carburador (A-1) em “frio”, a manete do gás (A-2) em “idle”, o passo do hélice (A-3) em “fino”, a mistura (A-4) “rica” e os magnetos (B-2) em “ambos” (*posição para onde reverte a chave quando se larga da posição “start”*). O alternador e a bateria encontravam-se ligados (B-1),



Figura Nº 10

A selectora de combustível (C) estava posicionada para o tanque direito como fonte de alimentação.

Os flaps (D) estavam recolhidos e os compensadores encontravam-se fora da posição neutral, com o de profundidade ligeiramente abaixo da posição de descolagem (tendência de nariz em cima) e o do leme vertical (A-5) cerca de um terço para a direita.

### 1.13 Médica ou Patológica

O piloto, por força da violência do impacto, sofreu escoriações na face e lesões graves ao nível da coluna vertebral, tendo sido internado e sujeito a tratamento hospitalar e domiciliário demorado.

### 1.14 Fogo

Apesar de ter havido ruptura dos tanques de combustível, não deflagrou qualquer incêndio, na aeronave ou nas suas imediações.

### 1.15 Sobrevivência

A utilização de cintos de segurança e a rápida intervenção da GNR, que chamou de imediato os serviços de socorros, os quais compareceram em poucos minutos, contribuíram para a prestação de uma assistência atempada e a redução das consequências.

### 1.16 Ensaios e Pesquisas

No decorrer da colheita de informações, notou-se uma certa sujidade nas blindagens inferiores do lado direito do motor e no revestimento da fuselagem adjacente (*figura nº 11*).



Figura Nº 11

Procurando debaixo dos destroços e ao longo do rasto deixado no terreno, não se descortinavam quaisquer manchas de óleo.

Este facto foi determinante para que fosse efectuada uma inspecção detalhada ao motor, logo que os destroços fossem removidos para lugar conveniente, neste caso o hangar do proprietário.

Seguidamente, o investigador foi alertado para uma poça de óleo (*figura nº 12*) que existia em frente do hangar de recolha da aeronave, no local onde o motor fora posto em marcha, dentro da zona urbana da propriedade, antes da pista.

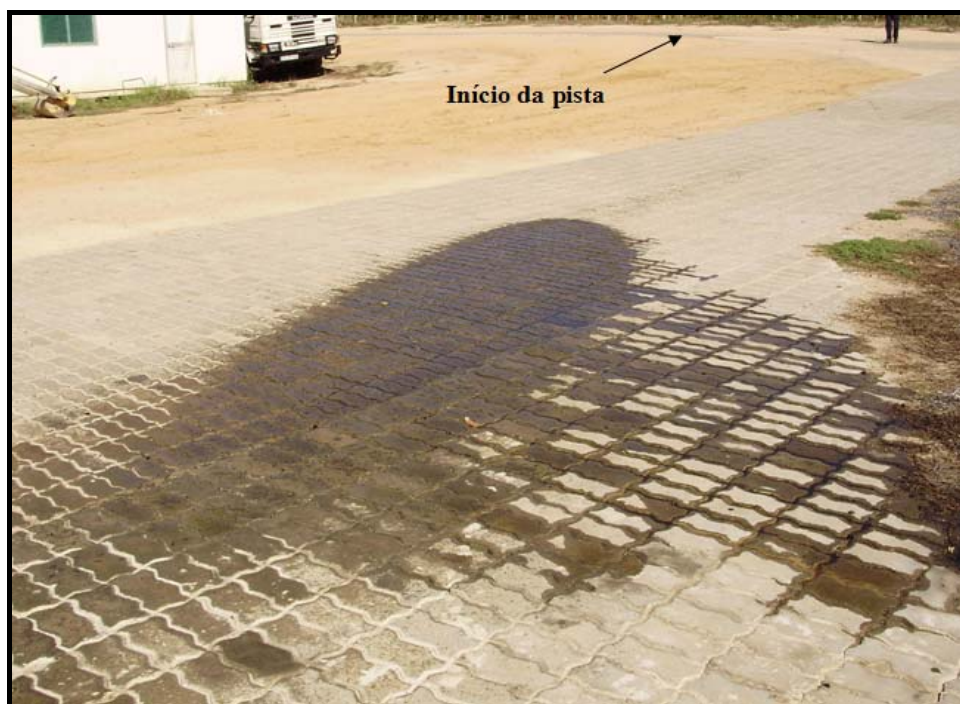


Figura Nº 12

A extensão da mancha indicava que tinha havido uma fuga quase total do óleo do motor, aparentemente na linha de pressão, logo que o motor foi posto em funcionamento, o que veio reforçar a necessidade de efectuar uma peritagem ao motor, dispensando um cuidado especial ao sistema de lubrificação, no sentido de determinar a origem da fuga do óleo.

Transportados os destroços para o interior do hangar, nas instalações do proprietário, foi solicitado um técnico de manutenção, de uma empresa certificada, para auxiliar nos trabalhos de investigação e exame do motor.

Ao tentar rodar o motor, actuando no hélice, verificou-se que era impossível conseguir a sua rotação, manualmente, indiciando um problema mecânico.

Numa inspecção inicial, à medida que iam sendo retiradas as carenagens do motor, notou-se que a maior concentração de sujidade era no lado direito, no interior das persianas de arrefecimento do motor e na chapa para-fogo (*figura 13*).



Figura Nº 13

No lado esquerdo das persianas e da chapa para-fogo, bem como noutras áreas, nomeadamente na zona da vareta (A), da boca de enchimento (B) e do radiador de óleo (C), o motor encontrava-se limpo (*figura nº 14*).

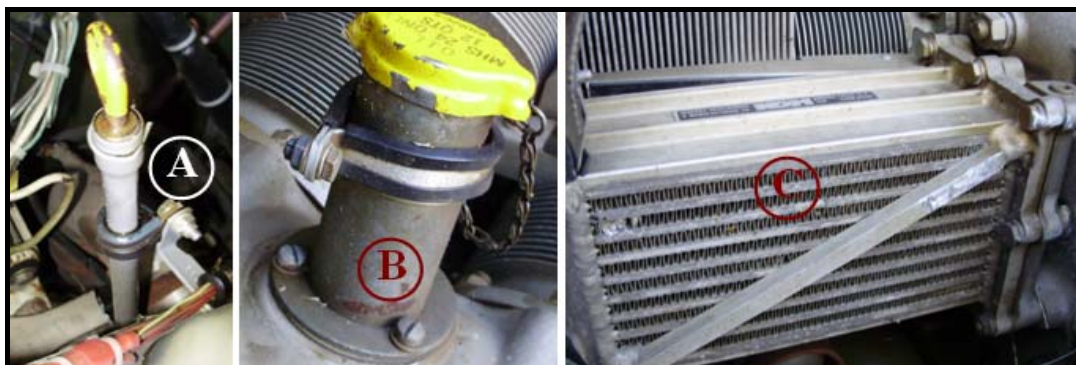


Figura Nº 14

Quando foram retiradas as carenagens superiores, saltou à vista um enorme buraco no bloco do motor, na zona do cilindro nº 2 e o magneto esquerdo arrancado da sua base de fixação (*figura nº 15*).

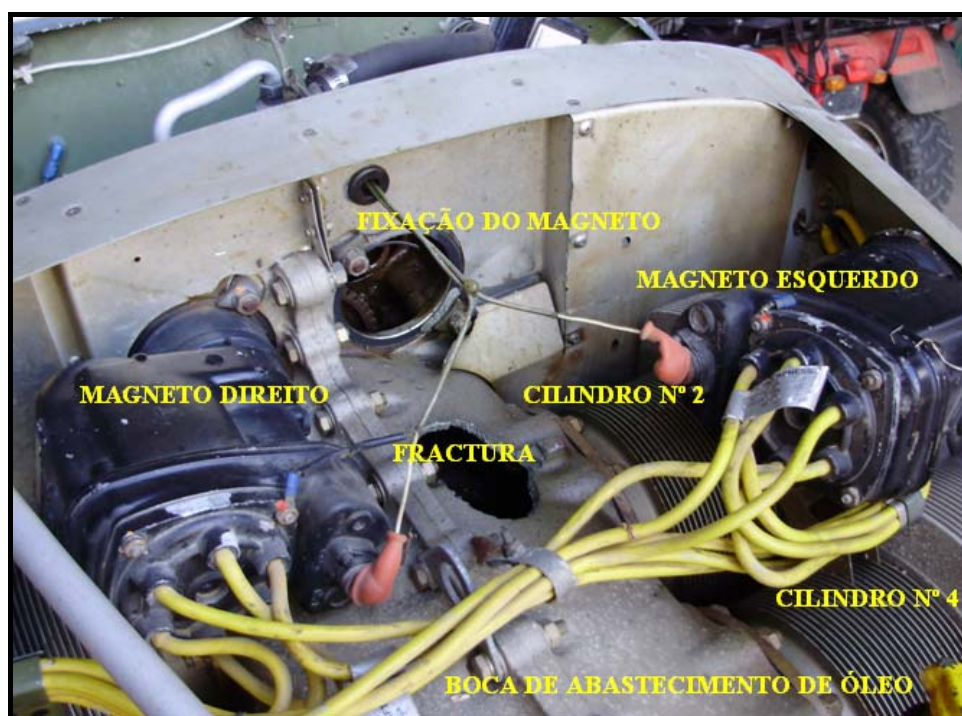


Figura Nº 15

A perda do óleo e consequente falta de arrefecimento provocou a gripagem do motor. O referido cilindro nº 2 (*figura nº 16*), por ser aquele que se encontrava numa posição mais posterior e com menor exposição ao fluxo de ar de arrefecimento, foi o que atingiu mais elevada temperatura (A), o que levou a respectiva biela (B) a gripar e partir, provocando a fractura do bloco do motor. A projecção do estilhaço do bloco foi arrancar o magneto esquerdo da sua sede, ficando apenas preso pelos condutores eléctricos.

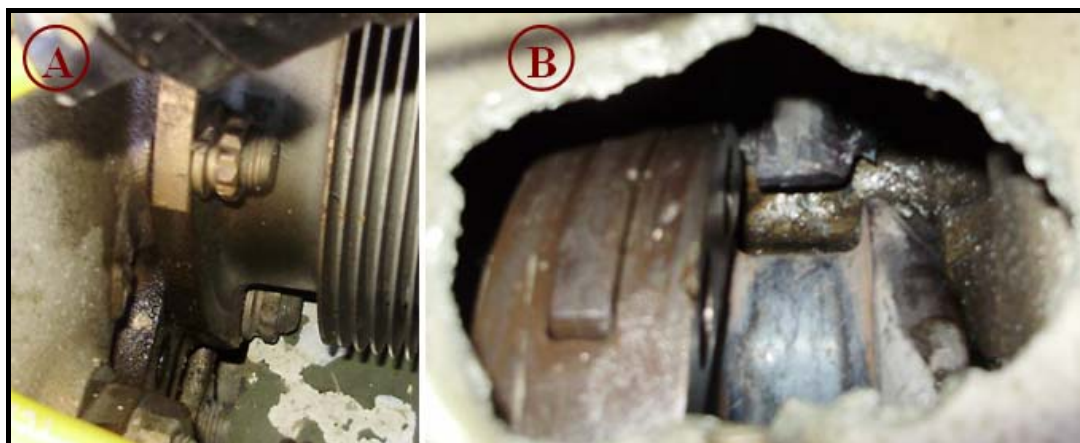


Figura Nº 16

Continuando a pesquisa do provável local da fuga do óleo, pelos indícios exteriores, tudo encaminhava para o conjunto do filtro de óleo (F), situado na parte posterior do motor, do lado direito (*figura nº 17*).

O seu aspecto exterior era limpo, brilhante e viscoso, sinal de que havia sido “lavado” pelo óleo que teria sido expelido pela parte superior e descido ao longo da superfície exterior do copo.



Figura Nº 17

Procedeu-se à sua desmontagem, constatando-se que, apesar de a porca se encontrar devidamente frenada, o seu aperto não correspondia à regulação determinada pelo Manual de Manutenção da Aeronave.

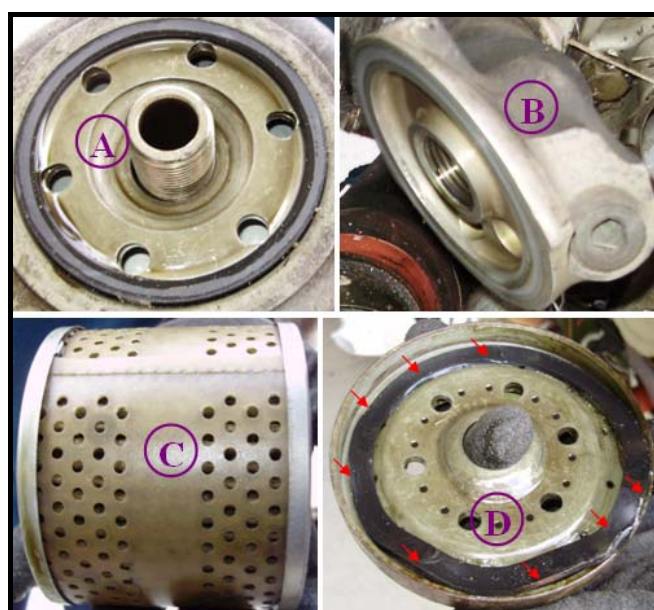


Figura Nº 18

Retirado o copo que envolve o filtro verificou-se que este se encontrava em bom estado (*figura nº 18C*), a sede do adaptador (*figura nº 18B*) estava limpa, sem qualquer irregularidade e com o vedante superior em bom estado (*figura nº 18A*), mas o vedante inferior (*figura nº 18D*) tinha sido mal colocado e a força de aperto provocara uma sensível deformação do mesmo, impedindo que ele cumprisse com a sua finalidade, evitar a fuga do óleo sob pressão.

### **1.17 Organização e Gestão**

Tratando-se de um operador particular, que utilizava a aeronave sem fins lucrativos, não era possuidor de qualquer Certificado de Operador e não tinha obrigatoriedade de possuir um Manual de Operações. Servindo-se da aeronave para seu exclusivo serviço, apenas era obrigado a manter o Certificado de Aeronavegabilidade válido, para o que costumava contratar as inspeções regulares recomendadas a uma empresa de manutenção certificada pela Autoridade Aeronáutica Portuguesa e reconhecida pela Autoridade Aeronáutica da República Federal Alemã. A última inspeção havia sido efectuada às 2224 horas.

### **1.18 Informação Adicional**

Não existem informações complementares a referir.

### **1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas**

Não foram utilizadas quaisquer técnicas especiais de investigação. Todas as evidências utilizadas na elaboração deste relatório foram recolhidas nos locais próprios, pelo Investigador Responsável.

## 2. ANÁLISE

### 2.1 Manutenção

#### 2.1.1 Inspeções Programadas

De acordo com as recomendações do fabricante e a legislação aeronáutica, as aeronaves, para manterem válido o seu Certificado de Aeronavegabilidade, devem ser sujeitas a inspeções regulares e necessárias acções de manutenção em períodos de tempo devidamente especificados.

De acordo com “*Pilot Operating Handbook*” e o “*Aircraft Service Manual*”, emitidos pelo fabricante, a aeronave deveria cumprir com um programa de inspeções de 50 horas, 100 horas, 200 horas e anual.

Entre 16-03-2010 e 06-04-2010, a aeronave cumpriu uma inspeção anual de 200 horas, efectuada por uma empresa de manutenção certificada, tendo sido incorporados todos os SB recomendados pelo fabricante e ainda não introduzidos. Nessa data a aeronave registava 2224 horas e deveria voltar a ser intervencionada 50 horas depois, isto é às 2274 horas.

O programa de manutenção aprovado, para a inspeção das 50 horas incluía diversos itens, cobrindo todos os sistemas da aeronave. Em relação ao motor referia:

#### **COMPARTIMENTO DO MOTOR**

*Verificar se há sinais de fugas de óleo e combustível, limpar completamente o motor e o compartimento, se necessário, antes da inspeção.*

Inspeccionar:

1. Bujão de enchimento, vareta, válvula de dreno e filtro exterior de óleo;
2. Filtros de entrada do ar;
3. Reflectores do motor;
4. Tubos flexíveis, tubagens metálicas e fixações;
5. Sistemas de admissão e escape;
6. Comandos do motor e tirantes de ligação;
7. Persianas de arrefecimento do motor e respectivo comando;
8. Comando de gás do carburador.

De acordo com a legislação em vigor estes trabalhos deveriam ser efectuados por técnico qualificado, de acordo com os requisitos EASA Part 66.

Não se confirmou se o piloto estava autorizado pela Autoridade Alemã para efectuar a inspeção das 50 horas, que incluía a substituição do filtro de óleo exterior.

#### 2.1.2 Substituição do Filtro de Óleo Exterior

No “*Aircraft Servicing Manual*”, editado pelo fabricante, cap. 11-38, era devidamente descrita a operação de substituição do filtro de óleo do motor. Esses procedimentos facilitavam a mudança do filtro e evitavam que fossem cometidos erros que prejudicassem o bom funcionamento do motor e/ou pudessem danificá-lo.

Ao longo dessa exposição, o fabricante introduziu algumas notas, chamando a atenção para os perigos advindos de uma deficiente execução do trabalho.

**- FILTRO DE ÓLEO INTEGRAL -**

**NOTA:** Conjuntos de substituição do filtro encontram-se disponíveis no Centro de Serviço de Peças da Cessna

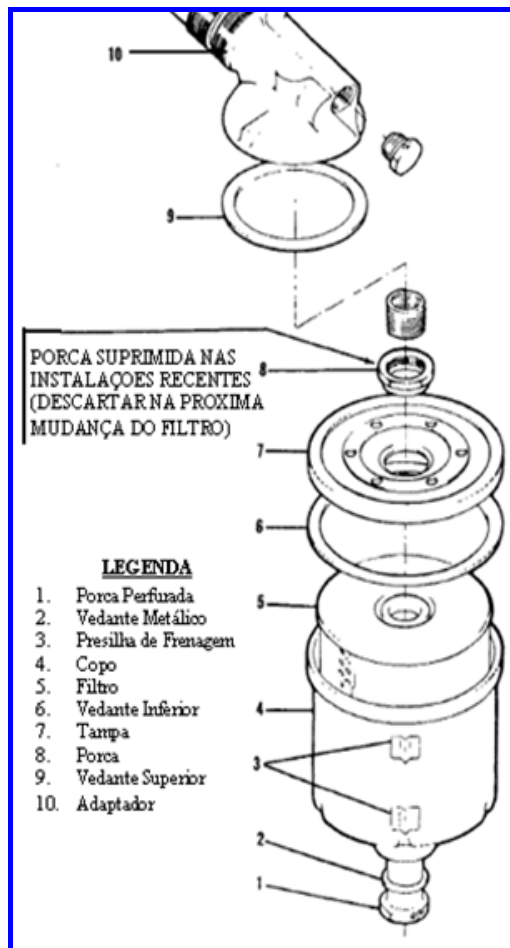


Figura Nº 19

**11.38. Remoção e Instalação**

- a. Remover a carenagem do motor de acordo com o parágrafo 11-3.
- b. Remover o arame de frenar do copo do filtro e desapertar a porca perfurada (1) para tirar o conjunto do filtro do adaptador (10). Remover o conjunto do filtro do avião e deitar fora o vedante (9). O óleo irá verter ao remover o conjunto do adaptador.
- c. Puxar a porca perfurada (1) para retirar o filtro (5) e o copo (4). Deitar fora o vedante metálico (2) da porca perfurada (1).
- d. Levantar a tampa (7) do copo (4) e deitar fora o vedante (6).
- e. Puxar o filtro (5) para fora do copo (4).

**NOTA**

Antes de deitar fora o filtro retirado (5), retirar a cobertura exterior de papel perfurado; usando uma faca afiada, cortar entre as dobras do filtro, nos dois extremos. Então, desdobrar cuidadosamente o filtro e examinar os materiais retidos no filtro à procura de evidências de danos internos do motor, tais como limalhas ou partículas dos rolamentos. Em motores novos ou revisionados, poderão ser encontradas pequenas partículas ou raspaduras metálicas, as quais não são significativas, de um modo geral, não devendo ser confundidas com partículas provenientes de impacto, abrasão ou pressão. O aparecimento de evidências de danos, no filtro, justifica uma inspeção mais detalhada ao motor, para determinação das causas.

- f. Lavar a tampa (7), a porca perfurada (1) e o copo (4) com solvente e enxugar com ar comprimido;

**NOTAS**

- Ao instalar um novo filtro (5), é importante que todos os vedantes sejam limpos, lubrificados e colocados correctamente, aplicando o torque recomendado na porca perfurada (1). Se a porca ficar pouco apertada, vai haver uma fuga de óleo. Se a porca ficar muito apertada, o filtro poderá sofrer deformações, provocando fuga de óleo do mesmo modo;
  - Lubrificar todas as anilhas de borracha do novo filtro, vedantes da tampa e vedante metálico com óleo limpo ou massa lubrificante para uso geral, antes da instalação. Vedantes secos podem causar leituras de torque falsas, o que pode provocar fugas de óleo;
  - Antes da montagem, colocar uma régua no fundo do copo. Verificar se há distorções ou ovulação superior a 0.010 polegadas. Instalar um novo copo, se se verificar qualquer destas condições;
  - Depois de instalar um novo vedante na tampa, inverta a tampa. Se o vedante cair, experimente com outro vedante e repita o teste. Se o outro vedante também cair, substitua a tampa.
- g. Inspeccionar a sede do vedante, no adaptador (10) quanto a ranhuras, riscos, marcas de ferramentas e mutilações. Se encontrar qualquer destes sinais, instalar novo adaptador.

- h. Colocar novo filtro (5) no copo (4) e instalar a porca perfurada (1), com novo vedante metálico (2), através do filtro e do copo.
- i. Colocar um novo vedante (6) dentro da borda da tampa (7) e colocar a tampa no lugar, sobre o copo (4).
- j. Com um novo vedante (9) na superfície da tampa (7), instalar o conjunto do filtro no adaptador (10). Ao mesmo tempo que segura o copo, para evitar que rode, apertar a porca perfurada (1) e dar-lhe um torque de 20-25 lb/ft (240-300 lb/in), usando uma chave de torque.
- k. Instalar todas as partes retiradas para aceder e abastecer o motor com óleo apropriado e na quantidade recomendada. Cada vez que se muda o filtro é necessário acrescentar mais um quarto de óleo.
- l. Arranque o motor e verifique a pressão de óleo normal. Verifique se há fugas de óleo, depois de aquecer o motor.
- m. Verificar novamente as fugas de óleo depois de ter levado o motor à potência máxima (de preferência um voo à volta do campo).
- n. Certifique-se que o copo não está em contacto com outras partes adjacentes, devido ao torque do motor.
- o. Enquanto o motor está quente, verificar o torque da porca perfurada (1) e frená-la, através da presilha inferior (3) no copo e do adaptador (10) para a presilha superior (3), no copo.

Ao fazer a substituição do filtro, porém, o piloto/proprietário da aeronave não seguiu os procedimentos recomendados pelo fabricante (*figura nº 19*). Não utilizou uma chave dinamómetro, para dar o aperto recomendado (*alínea j.*), nem efectuou um ponto fixo ao motor, para detecção de possíveis fugas (*alínea l.*).

## **2.2 Preparação do Voo**

Tanto quanto foi possível apurar, o piloto não seguiu qualquer procedimento particular de preparação do voo, nem teve qualquer assistência em terra, para pôr em marcha e rolar para a posição de descolagem, além da retirada do avião para fora do hangar.

O piloto não terá esperado pelo aumento da temperatura do óleo, tendo omitido os testes de funcionamento e verificação de potência do motor antes da descolagem. Pela forma como todo o óleo foi expulso durante a fase de arranque (*não havia pingos de óleo ao longo do caminho de rolagem*), no momento da descolagem a pressão de óleo deveria ser muito baixa ou nula, facto facilmente detectável com uma olhada ao indicador. A detecção desta anomalia deveria ser razão suficiente para não iniciar a descolagem.

## **2.3 Desenrolar do Voo**

Durante os poucos minutos de voo, o piloto não efectuou qualquer leitura dos instrumentos de bordo, caso em que teria notado os valores anormais de pressão e temperatura de óleo.

Quando se deparou com a falha do motor e o hélice parado, tentou recuperar o seu funcionamento, usando o motor eléctrico de arranque. Nesta manobra deixou de olhar para fora, perdeu a noção dos obstáculos e colidiu com uma árvore, quando dispunha de uma extensão de terreno capaz de propiciar uma aterragem, sem graves consequências.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1 Factos Estabelecidos**

- 1º O piloto era titular de uma licença válida que o habilitava a pilotar aquela aeronave;
- 2º A aeronave tinha o Certificado de Navegabilidade válido, tinha cumprido com a inspecção anual (200 horas) e havia efectuado 56 horas de voo, após essa inspecção;
- 3º O piloto tinha procedido à mudança do filtro de óleo, mas não aplicou o torque recomendado nem efectuou o ponto fixo do motor, depois dos trabalhos e antes do próximo voo;
- 4º Ao por em marcha, antes de iniciar o voo, o óleo do motor foi expelido totalmente para fora do motor e derramado no solo, por debaixo da aeronave;
- 5º O piloto não se apercebeu de qualquer anomalia, na operação do motor, antes da descolagem e durante o voo;
- 6º Perto de nove minutos, após a descolagem, o motor parou e o hélice deixou de rodar;
- 7º O piloto tentou recuperar o motor, utilizando o motor de arranque, concentrando-se no interior da cabina de pilotagem e negligenciando a vigilância para o exterior;
- 8º A aeronave embateu violentamente numa árvore e precipitou-se no solo;
- 9º O piloto sofreu lesões graves na coluna vertebral e escoriações no rosto;
- 10º A aeronave ficou destruída.

#### **3.2 Causas do Acidente**

##### **3.2.1 Causa Primária**

A paragem do motor, por perda total do óleo de lubrificação, foi considerada a causa primária deste acidente.

##### **3.2.2 Factores Contributivos**

Contribuíram para o acidente:

- 1º A utilização de um procedimento incorrecto para substituir o filtro de óleo do motor;
- 2º A omissão dos procedimentos de verificação estática e controlo dos parâmetros do motor, antes da descolagem;
- 3º A perda de controlo situacional do piloto, que deixou de observar o espaço exterior para concentrar a sua atenção dentro da cabina de pilotagem, quando dispunha de condições que lhe permitiam efectuar uma aterragem de emergência com relativa segurança.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Considerando que o factor original, que deu origem à paragem do motor em voo, foi a técnica deficiente utilizada na substituição do filtro de óleo do motor, quer por não utilizar as ferramentas recomendadas quer por não ter procedido ao arranque e operação do motor, para detecção de qualquer anormalidade;

Reconhecendo que o piloto não era possuidor de qualquer qualificação profissional que o habilitasse a exercer as funções de técnico de manutenção certificado;

Recomenda-se:

**Ao Operador:**

***“Que proceda a todos os trabalhos de manutenção da aeronave através de empresa de manutenção devidamente certificada para o efeito, capaz de cumprir com todos os requisitos estabelecidos pela Autoridade Aeronáutica e com as boas práticas recomendadas pelo fabricante”.*** (RS Nº 07/2011)

Lisboa, 23 de Agosto de 2011

O Investigador Responsável,

António A. Alves