



DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

**RELATÓRIO DO ACIDENTE COM A AERONAVE
PIPER PA-34-200, CS-AOA
OCORRIDO NO MAR PERTO DA PRAIA AZUL
EM 09-OUTUBRO-1994**

RELATÓRIO N° 16/ACCID/GPS/94



DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM A AERONAVE
PIPER PA-34-200, CS-AOA
OCORRIDO NO MAR PERTO DA PRAIA AZUL
EM 09-OUTUBRO-1994

*Recebeu
24.4.96
Reitor*

*A Confidenc. Ref. 1000
24/4/96*

RELATÓRIO Nº 16/ACCID/GPS/94

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

NOTA

O presente relatório exprime as conclusões técnicas apuradas pela Comissão de Inquérito às circunstâncias e às causas deste acidente.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, a análise dos acontecimentos, as conclusões e as recomendações não foram formuladas de forma a determinar faltas ou atribuir responsabilidades individuais ou colectivas.

O único objectivo foi o de retirar deste acidente os ensinamentos susceptíveis de prevenir futuros acidentes.

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

SINOPSE

O acidente foi notificado ao GPS pelo Centro de Controle de Tráfego Aéreo de Lisboa, pelas 21:59 horas do dia 9 de Outubro de 1994.

O avião voava do aeródromo de Santa Cruz para o aeródromo de Cascais. Na altura do acidente encontrava-se por cima do mar, paralelo à praia e a cerca de 500 metros desta, voando para Sul.

O piloto, um dos três sobreviventes, dos cinco ocupantes do avião, refere que a aeronave a determinada altura começou a meter a asa direita em baixo, sem aparente explicação.

Foram totalmente inúteis todos os seus esforços para controlar a aeronave, acabando a mesma por embater na água.

Houve três sobreviventes, que se salvaram a nado para a praia, com ajuda de vários surfistas que se encontravam na área, tendo perecido os outros dois ocupantes do avião.

A aeronave foi retirada do mar no dia 26 de Novembro de 1994, em estado que se considera de total destruição

Do exame exaustivo, visual e laboratorial, dos destroços não foi possível obter resultados conclusivos quanto às causas do acidente.



DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL**1. INFORMAÇÃO FACTUAL****1.1 HISTÓRIA DO VOO**

O CS-AOA era um avião particular. No dia 9 de Outubro de 1994 aterrara no aeródromo de Santa Cruz vindo de Cascais. Tratava-se de um voo de turismo e vinham a bordo, além do piloto, quatro passageiros. O avião estacionou em Santa Cruz cerca de uma hora, após o que descolou de regresso a Cascais, às 17:20 (hora local).

Após a descolagem e ainda subindo, o piloto voltou pela esquerda na direcção Sul, com destino a Cascais, a cerca de 500 metros da linha de costa. Estabilizou o avião a cerca de 700 pés de altitude.

Já em linha de voo, a aeronave começou a meter a asa direita em baixo e a descer.

O piloto tentou endireitar as asas e manter o avião em linha de voo, mas foram em vão todas as tentativas para o conseguir.

O avião despenhou-se no mar a cerca de 500 metros da praia Azul.

1.2 DANOS PESSOAIS

| DANOS | TRIPULAÇÃO | PASSAGEIROS | OUTROS |
|-----------------|------------|-------------|--------|
| FATAIS | | 2 | - |
| GRAVES | - | - | - |
| LIGEIROS/ILESOS | 1 | 2 | - |

1.3 DANOS NA AERONAVE

Avião totalmente destruído, ver quadros 1.3.1 a 1.3.4



DIRECCÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

| COMPONENTES | | ESTADO | | | | OBSERVAÇÕES |
|---|-------------------|-----------|-------|---------|---------|---|
| | | DESTRUÍDO | GRAVE | LIGEIRO | INTACTO | |
| A S A S | DIREITA | X | | | | COM A PARTE EXTERIOR ARRANCADA A PARTIR DA ANTEPARA LIMITADORA DOS DEPÓSITOS DE COMBUSTÍVEL |
| | ESQUERDA | X | | | | IDEM |
| A I L E R O N S | DIREITA | | | | | ARRANCADO |
| | ESQUERDA | X | | | | ARRANCADO |
| F L A P S | DIREITO | X | | | | COM DANOS ACENTUADOS |
| | ESQUERDO | X | | | | ARRANCADO MAS PRESO PELO TIRANTE |
| C O M P E N S A D O R | LEME DIRECCÃO | X | | | | |
| | LEME PROFUNDIDADE | X | | | | |
| | AILERONS | X | | | | |
| LEME DIRECCÃO | | X | | | | ARRANCADO JUNTAMENTE COM A DERIVA |
| LEME PROFUNDIDADE | | X | | | | METADE DE CADA LADO PARA TRÁS DA LONGARINA, DESAPARECIDA |
| T R E M | PROA | X | | | | SEM JANTE DE MAGNÉSIO DESAPARECIDA POR ACÇÃO DA ÁGUA DO MAR |
| | PRINCIPAL | DTO | X | | | SEM RODAS TENDO A RESPECTIVA JANTE DESAPARECIDO PELA ACÇÃO CORROSIVA DA ÁGUA DO MAR |
| | | ESQ | X | | | IDEM |

Phy



**DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA**

| COMPONENTES | | ESTADO | | | | OBSERVAÇÕES |
|---|--------------|-----------|-------|---------|---------|--|
| | | DESTRUÍDO | GRAVE | LIGEIRO | INTACTO | |
| CARENAGENS DO MOTOR | SUPERIOR | X | | | | COM DANOS ACENTUADOS NO SUPERIOR, TENDO DESAPARECIDO OS INFERIORES |
| | INFERIOR | X | | | | COM DANOS ACENTUADOS NO SUPERIOR, TENDO DESAPARECIDO DOIS INFERIORES |
| CABINE DE PASSAGEIROS OU DE PILOTAGEM | | X | | | | SEM A PARTE SUPERIOR |
| CADEIRAS | | X | | | | SÓ COM DUAS CADEIRAS, TENDO DESAPARECIDO AS RESTANTES |
| INSTUMENTOS | | X | | | | TODOS COM AREIA E ÁGUA DO MAR |
| EQUIPAMENTO DE RÁDIO | | X | | | | IDEM |
| C I R C U I T O S | COMBUSTÍVEL | X | | | | COM TUBOS FRACTURADOS |
| | LUBRIFICAÇÃO | X | | | | COM TUBOS SOLTOS |
| | ELÉCTRICO | X | | | | |
| | HIDRÁULICO | X | | | | COM TUBOS FRACTURADOS |
| | ANTI-GELO | X | | | | |
| | VÁCUO | X | | | | |
| COMANDOS DO MOTOR | | X | | | | COM DANOS VÁRIOS, DEVIDOS ÀS VARIADAS ACÇÕES DAS CORRENTES E ÁGUA DO MAR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

| COMPONENTES | | ESTADO | | | | OBSERVAÇÕES |
|---|---------------|-----------|-------|---------|---------|---|
| | | DESTRUÍDO | GRAVE | LIGEIRO | INTACTO | |
| A C E S S Ó R I O S D O M O T O R | CABURADOR | X | | | | |
| | ALTERNADOR | X | | | | |
| | MAGNETOS | X | | | | COM ÓRGÃOS SOLTOS POR TEREM DESAPARECIDO AS CAIXAS DE MAGNÉSIO POR ACÇÃO CORROSIVA DA ÁGUA DO MAR |
| | FILTROS DE AR | X | | | | |
| | | | | | | |
| TOMADA DE AR | | X | | | | |
| FUSELAGEM | | X | | | | SEM A ESTRUTURA SUPERIOR DA CABINE E NARIZ QUE DESAPARECERAM, DEVIDO A ACÇÕES DE VARIADAS ESPÉCIES, DADO O FACTO DA AERONAVE TER ESTADO IMERSA NA ÁGUA DO MAR |
| PLANO FIXO HORIZONTAL | | X | | | | APRESENTA LONGARINA E PARTE DO REVESTIMENTO, TENDO DESAPARECIDO A MAIOR PARTE DA ESTRUTURA |
| DERIVA | | X | | | | DESAPARECIDO |
| COMANDOS DE VOO | | X | | | | |



DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

| COMPONENTES | | ESTADO | | | | OBSERVAÇÕES |
|----------------|---|-----------|-------|---------|---------|---|
| | | DESTRUÍDO | GRAVE | LIGEIRO | INTACTO | |
| HÉLICES | 1 | X | | | | COM UMA PÁ DOBRADA LIGEIRAMENTE E COM OS COMPONENTES AGARRADOS PELA ACÇÃO CORROSIVA DA ÁGUA DO MAR |
| PASSO VARIÁVEL | 2 | X | | | | IDEM |
| MOTORES | 1 | X | | | | COM PARTES E COMPONENTES AGARRADOS, TENDO O CARTER DE ÓLEO DESAPARECIDO PELA ACÇÃO CORROSIVA DA ÁGUA DO MAR |
| | 2 | X | | | | IDEM |
| TOMADA DE AR | 1 | X | | | | |
| | 2 | X | | | | |
| BERÇO DO MOTOR | 1 | X | | | | COM FOCOS DE CORROSÃO, POR EFEITO DA ÁGUA DO MAR |
| | 2 | X | | | | COM FIXAÇÕES SOLTAS DA NACELLE DO MOTOR E COM CORROSÃO POR EFEITO DA ÁGUA DO MAR |

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

1.4 OUTROS DANOS

Não existentes.

1.5 INFORMAÇÃO SOBRE O PILOTO COMANDANTE

Idade / Sexo: 61 anos / masculino
Licenças: PPA, válida até 29/05/95
PCA, caducou em 29/10/93
Qualificações: Monomotores e bimotores terrestres convencionais de peso inferior a 5.700 Kgs.
Qualificação de Voo por Instrumentos, válida até 29/04/95.
Última Verificação: 04/05/94
Última Inspeção Médica: 29/94/95, Classe II, sem limitações
Total de Horas de voo: 1.599:35 horas registadas em 24/04/94

1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE

Ver Quadro 1.6.1

1.7 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

Vento calmo; cavok
Irrelevante para este acidente

1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO

Não aplicável.





DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

REGISTO HISTÓRICO DA AERONAVE

| CÉLULA | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------------------------|---|----------------------------|-------------|--|------------------|---|--------------|----------------------|------------------------------------|
| FABRICANTE: PIPER | | MODELO: PA-34-200 | | Nº DE SÉRIE: 34-7350126 | | ANO CONSTRUÇÃO: 1973 | | MARCAS DE NACIONALIDADE E MATRÍCULA: CS-AOA | | | |
| PROPPRIETÁRIO: | | | | EMPREGO: PARTICULAR | | | | CERTIFICADO DE MATRÍCULA: Nº 492/5 DATA: 01/07/88 | | | |
| CERTIFICADO DE NAVEGABILIDADE: Nº 492/4 DATA EMISSÃO: 06/03/94 | | | DIÁRIO DE NAVEGAÇÃO: Nº 10 ÚLTIMO SERVIÇO: 35 (03/06/94) | | | VALIDADE DO CN: 09/12/94 | | ÚLTIMA REVALIDAÇÃO: T.T.: 2091:15 | | | |
| TEMPO TOTAL DE SERVIÇO: 2091:15 | | T.APÓS ÚLTIMA R.G. -- | | Nº DE ATERRAGENS: 2 893 | | ÚLTIMA INSPECÇÃO: T.T: 2090 DATA: 22/05/94 TIPO: 100 H OFICINA: AEROTÉCNICA | | | | | |
| SITUAÇÃO DA AERONAVE FACE ÀS D.T.'S APLICÁVEIS: | | | | | | | | | | C. AERONAVE: Nº 3 | |
| OBSERVAÇÕES: O D.N., CERTIFICADO DE MATRÍCULA, CERTIFICADO DE NAVEGABILIDADE E A LICENÇA DE ESTAÇÃO DA AERONAVE Nº 200/13, VÁLIDA ATÉ 20/04/95, ENCONTRAVAM-SE A BORDO DA AERONAVE NO MOMENTO DO ACIDENTE E NÃO FORAM RECUPERADOS | | | | | | | | | | | |
| MOTORES | | | | | | | | | | | |
| | MARCA | MODELO | Nº SÉRIE | ANO CONS. | TEMPO TOTAL | TEMPO APÓS ULT. REG. | ÚLTIMA INSPECÇÃO | | | | SITUAÇÃO FACE ÀS D.T.'S APLICÁVEIS |
| | | | | | | | DATA | TIPO | OFICINA | T.S.O. | |
| 1 | LYCOMING | I0-360-C1E6 | L-9941-51A | 1972 | 2141:00 H | 337:40 | 22/5/94 | 100 H ANUAL | AERO-TÉCNICA | 336:15 | CUMPRIDAS |
| 2 | LYCOMING | LT10-360-C1E6 | L-589-67A | 1972 | 2138:30 H | 337:40 | 22/5/94 | 100 H ANUAL | AERO-TÉCNICA | 336:15 | CUMPRIDAS |
| CADERNETAS: MOTOR 1: 4 MOTOR 2: 4 | | | OBSERVAÇÕES: | | | | | | | | |
| HÉLICES/ROTORES | | | | | | | | | | | |
| | MARCA | MODELO | Nº SÉRIE | ANO CONS. | TEMPO TOTAL | TEMPO APÓS ULT. REG. | ÚLTIMA INSPECÇÃO | | | | SITUAÇÃO FACE ÀS D.T.'S APLICÁVEIS |
| | | | | | | | DATA | TIPO | OFICINA | T.S.O. | |
| 1 | HARTZELL | HC-C2YK-2CEF | AU-1868 | 1972 | 2136:30 | 259:55 | 22/5/94 | 100 H ANUAL | AERO-TÉCNICA | 255:25 | CUMPRIDAS |
| 2 | HARTZEL | HC-C2YK-2CEF | AU-2157 | 1972 | 2138:35 | 259:55 | 22/5/94 | 100 H ANUAL | AERO-TÉCNICA | 258:30 | CUMPRIDAS |
| CADERNETAS: HELICE 1: 4 HELICE 2: 4 | | | OBSERVAÇÕES: | | | | | | | | |

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

1.9 COMUNICAÇÕES

Não aplicável.

1.10 AERÓDROMO

O aeródromo está inscrito no Manual do Piloto Civil e não teve qualquer influência no acidente.

1.11 REGISTADORES DE VOO

A aeronave não estava equipada com este tipo de equipamento.

1.12 DESCRIÇÃO DOS DESTROÇOS

1.12.1 A aeronave despenhou-se no mar a cerca de 500 metros da linha de costa, junto à praia Azul.

Foram efectuadas fotografias submarinas dos destroços da aeronave, por uma equipa de mergulhadores, tendo-se constatado que:

- a fuselagem encontrava-se fracturada na área da empenagem, com danos no estabilizador horizontal e fractura no estabilizador vertical;
- as asas encontravam-se aparentemente intactas e fixas à fuselagem;
- o conjunto do trem de aterragem encontrava-se saído;
- os hélices e os motores encontravam-se aparentemente intactos, sem algumas carenagens e com amolgadelas nos "spinners";
- a aeronave encontrava-se assente no fundo mar na posição invertida.



DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

1.12.2 Após a remoção dos destroços da aeronave do mar, verificou-se que:

- As asas, de ambos os lados da fuselagem, foram arrancadas a partir da antepara limitadora dos tanques de combustível;
(Fig. 2-1, na página seguinte)
- a empenagem (parte posterior da fuselagem) não se encontrava nos destroços e do plano fixo horizontal encontrava-se a respectiva longarina principal e parte do revestimento, tendo desaparecido a maior parte da estrutura, deriva e leme de direcção;
- a fuselagem apresentava-se sem a estrutura superior da cabina e o nariz;
- as jantes e rodas não se encontravam nos destroços do trem principal;
- a jante do trem de proa não se encontrava no mesmo;
- os motores e hélices apresentavam-se aparentemente intactos, sem algumas capotagens e amolgadelas nos “spinners”;
- uma das pás do hélice esquerdo encontrava-se ligeiramente dobrada;
- Alguns acessórios e outras partes do motor em magnésio não se encontravam nos mesmos devido à acção da água do mar.

O desaparecimento de muitas partes dos destroços referidos foi devido a acções de variadas espécies, dado o facto de a aeronave ter estado imersa na água do mar durante muito tempo.



1951

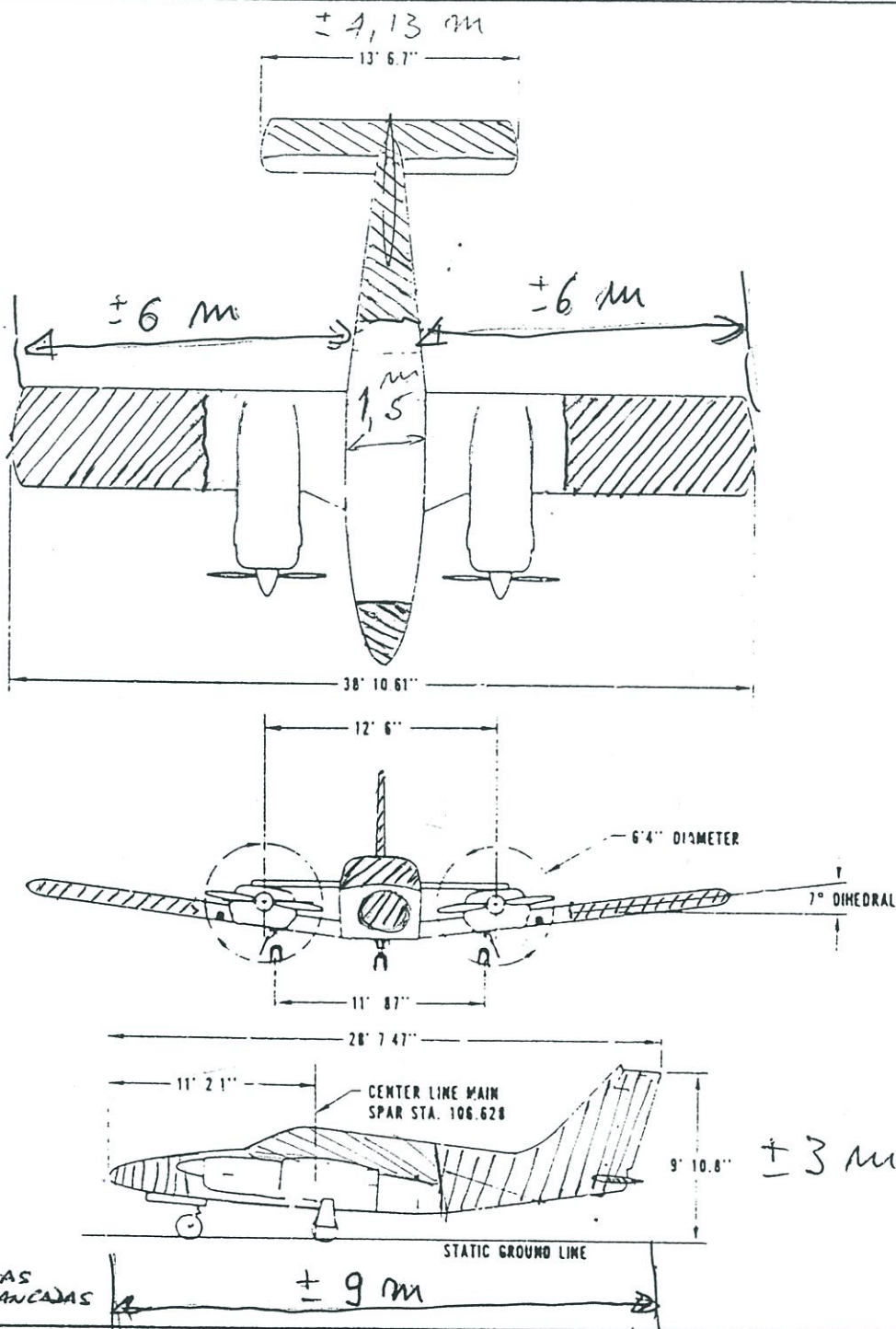


Figure 2-1. Three View

Revised: 8/15/73

1A18

HANDLING AND SERVICING

Phy

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

1.13 INFORMAÇÃO MÉDICA E PATOLÓGICA

1.13.1 Informação sobre a tripulação

O piloto comandante, com 61 anos de idade, possuía um certificado médico de classe I, válido, não havendo factores dignos de registo na sua história médica que pudessem ter contribuído para o acidente, nem estando registado que tomasse qualquer tipo de medicação. Refere-se apenas hipertensão arterial ligeira (valores de 150-155/90-95 mmHg) para a qual não fazia terapêutica medicamentosa e valores de glicémia marginais (100-110 mg/dl).

Não foi feita ou requisitada qualquer análise ou entrevista com o piloto imediatamente após o acidente, nem avaliação por testes psicotécnicos para despiste de um eventual déficite das funções cognitivas e motoras, aspecto a considerar em face do grupo etário do piloto.

1.13.2 Análise Anátomo-Patológica

Os dois passageiros que pereceram no acidente foram autopsiados, sendo o relatório em ambos os casos compatível com afogamento como causa de morte.

Não havia sinais traumáticos significativos, pelo que não parece haver perda de consciência prévia ao afogamento, embora esta conclusão seja condicionada pelas circunstâncias e não seja possível confirmar se não houve perdas de conhecimento não traumáticas.

Em relação a uma das vítimas, há que realçar que a mesma sofria de doença coronária crónica, tendo efectuado cirurgia coronária prévia (registo de bypasses coronários no exame do coração, com necrose cicatricial inferior - sequela de enfarte do miocárdio - e insuficiência mitral e tricuspide). Este dado não permite excluir com segurança que não tivesse havido uma incapacidade súbita de origem cardiovascular prévia à morte por afogamento, susceptível de contribuir para a sua consumação.

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

1.14 INCÊNDIO

Não houve incêndio.

1.15 SOBREVIVÊNCIA

A estrutura da cabina resistiu ao impacto com a água.

Os cintos de segurança aparentavam ter resistido ao impacto e não apresentavam danos.

Não foi possível determinar se o passageiro que permaneceu no interior da aeronave após o seu afundamento teve dificuldade em libertar-se dos cintos de segurança, pois a respectiva fivela funcionava adequadamente.

Na altura do acidente estavam no local uma série de “surfistas” que imediatamente se dirigiram para o avião, ainda a flutuar. Emprestaram uma prancha ao piloto e a um dos passageiros, tendo o outro passageiro prescindido do seu auxílio, nadando sozinho para a praia.

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL**1.16 ENSAIOS E PERITAGENS**

1.16.1 Do exame dos destroços da aeronave retirada do mar, foi constatado que:

- O botão de comando do “roll” do piloto automático encontrava-se rodado para a esquerda.
- O interruptor de “roll” do piloto automático estava numa posição intermédia entre “ON” e “OFF”, motivado por qualquer situação anómala, pelo que foi devidamente verificado e observou-se que o mesmo se encontrava desligado (não actuado).
- Os magnetos direito e esquerdo encontravam-se ligados (ON).
- O “master switch” encontrava-se em “ON”.
- As manetes de comando de passo aproximadamente a meio do percurso, encontrando-se o regulador de passo no batente de passo fino (tendência normal quando se verifica a paragem do motor, pois que a mola existente no braço actuador do mesmo o tende a levar para passo fino).
- As torneiras de combustível estavam na posição “OPEN”.
- As manetes de potência “throttle” encontravam-se ambas a meio percurso.
- As manetes de mistura esquerda e direita encontravam-se a cerca de 1 1/2 polegadas e 1 polegada da posição de corte.
- Os “cowl flaps” direito e esquerdo do motor encontravam-se na posição “OPEN”.
- Verificou-se que a alavanca de comando do trem estava na posição “UP” e o trem principal em baixo, o que terá sido originado pela fractura da tubagem hidráulica com subsequente despressurização do sistema e pelas próprias rodas que actuavam como meio de flutuação por o avião ter ficado na posição invertida.



DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

- O compensador de direcção tinha o ponteiro indicador para a esquerda “LH”.
- O compensador de profundidade encontrava-se a meio percurso entre o neutro e a posição “UP”.
- A alavanca dos flaps encontrava-se na posição “UP” correspondente com a posição dos flaps.
- O altímetro da posição 1 indicava 9.200 pés e o da posição 2 8.100 pés.
- O velocímetro da posição 1 indicava 100 kts e o da posição 2 95 kts.
- A frequência indicada na ADF era 2161 MHz.
- O COM 1 indicava 123.5 MHz e o COM 2 123.75 MHz.
- A “Bug” do “directional gyro” indicava 010.
- Foi encontrado solto nos destroços um equipamento GPS 100 de marca “Garmin”, cuja instalação a bordo da aeronave não se encontrava homologada pela DGAC. Da verificação à instalação observou-se que não se encontrava ligado ao piloto automático e só fornecia ao indicador de VOR (agulha vertical) o desvio em relação à rota programada.
- Durante a investigação técnica aos destroços da aeronave estes foram devidamente examinados e tanto as superfícies de controle primário de voo como as dos compensadores eram convencionalmente operadas através de sistemas de cabos de comando e guinchois.
- Os diversos sistemas foram gravemente danificados pelo impacto no mar e posteriormente destruídos pela sua acção erosiva e corrosiva manifestada em todos os componentes da aeronave, com maior incidência em componentes de magnésio (desapareceram ou ficaram reduzidos a pó).



DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

Foram mandados efectuar por esta Comissão de Inquérito no Instituto de Soldadura e Qualidade exames das fracturas exibidas pelos seguintes componentes:

- ferragem do conjunto de bloqueamento do trem direito.
- "Rod end" e tirante do aileron direito e esquerdo.
- Guinhol do leme de direcção para análise de fractura do rolamento e abas de fixação do tubo de torção.
- Cabo de comando do leme de direcção fixado ao guinhol.

Os exames referidos constam do Anexo 1 ao presente relatório. Os resultados foram inconclusivos no respeitante à sua origem, devido à prolongada imersão na água do mar.

Da verificação ao piloto automático, constatou-se que o mesmo não se encontrava ligado aquando da ocorrência do acidente.

Não foi possível determinar a pré-existência ou não de anomalias de funcionamento anteriores à ocorrência do acidente.

2. ANÁLISE

Este acidente pela sua invulgaridade, merece alguns considerandos extra, do ponto de vista analítico.

O facto da aeronave começar a meter a asa direita em baixo, o que necessariamente a obrigaria a descer pranchada para esse lado, não foi possível ser contrariada pelo piloto. Nem utilizando os ailerons, nem os comandos de profundidade.

Significa esta situação que algo de anormal se passou com os comandos de vôo (pranchamento e profundidade) de forma simultânea, pois, o piloto não conseguindo corrigir o pranchamento para a direita - pondo as asas direitas - também não obteve qualquer sucesso na sua correcção em profundidade - mantendo a altitude.

Poderia, talvez, o piloto ter tentado inverter o pranchamento e manter a altitude, utilizando para o efeito potência assimétrica, isto é, acelerando ao máximo o motor da asa em baixo e reduzindo a potência do da asa em cima.



DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

Todavia esta Comissão, não pode garantir de forma segura, que este tipo de manobra de recurso - utilizando a potência - surtisse o efeito desejado.

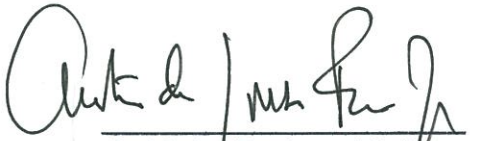
Como não foi possível apurar de forma conclusiva, em exame laboratorial (Anexo 1), qualquer tipo de fracturas estácticas nas superfícies de controlo de voo (lemes, ailerons) e respectivos cabos de comando, ficar-se-à sempre com a dúvida se algo falhou por manifesta fadiga de material ou não.

3. CONCLUSÃO

Dado que todos os exames feitos aos destroços, quer à vista desarmada, quer com o recurso a meios laboratoriais não produziram qualquer efeito conclusivo, não pode esta Comissão de Inquérito concluir das causas deste acidente, aceitando todavia, como **causa provável** a falha de comandos com base nos depoimentos do piloto e confirmados pelos passageiros.

Lisboa, 23 de Abril de 1996

OS INVESTIGADORES,


António Faria e Mello


Américo Santos



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

ANEXO 1



**instituto de soldadura
e qualidade**

REF: 503/8321159
LABMM 38/95

ANÁLISE DE FRACTURA EM COMPONENTES DE AERONAVE



LABORATÓRIO DE MATERIAIS E METALURGIA
Estrada Nacional 249 - Km 3 Cabanas - Leião (TagusPark)
Apartado 119 2781 Oeiras Codex



ASSUNTO: ANÁLISE DE FRACTURA EM COMPONENTES DE AERONAVE

TRABALHO SOLICITADO POR: DGAC

MORADA: Rua B, Edifícios nº 5 e 6
Aeroporto de Lisboa
1700 Lisboa

ELABORADO POR: ANA CABRAL

APROVADO POR:

DIAS LOPES
Director Adjunto
Direcção de I&D e Formação

DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: MARÇO/95

DIVULGAÇÃO: Confidencial

NOTA: Os resultados deste relatório referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados. É expressamente proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem prévia autorização do Instituto de Soldadura e Qualidade.

LABMM Mod.2.007/90



ANÁLISE DE FRACTURA EM COMPONENTES DE AERONAVE

1. INTRODUÇÃO

A DGAC solicitou ao ISQ uma análise preliminar de fractura em componentes da aeronave CS-AOA, para avaliação da possibilidade de realização de uma análise conclusiva, dado a aeronave ter permanecido imersa no mar, durante mais de 2 meses.

2. ANÁLISE EFECTUADA

A análise preliminar às superfícies de fractura aos componentes de aeronave permitiram verificar os seguintes aspectos:

- Ferragem do conjunto de bloqueamento do trem direito

As superfícies de fractura apresentam oxidação e as arestas apresentam-se um pouco arredondadas, não permitindo de uma forma conclusiva identificar o modo como a peça fracturou. Não se observa deformação plástica significativa junto às zonas de fractura (Figuras 1 e 2).

- Rod end e tirante do aileron RH e LH

As superfícies de fractura encontram-se completamente oxidadas, cobertas com produtos de corrosão do ferro, não permitindo tirar conclusões sobre o tipo de fractura (Figuras 3, 4, 5 e 6).

- Guinhol do leme de direcção para análise de fractura do rolamento e abas de fixação do tubo de torção

A zona do rolamento apresenta-se muito oxidada, com produtos de corrosão do ferro, não permitindo tirar conclusões quanto à sua fractura. As abas de fixação do tubo de torsão apresentam as superfícies de fractura oxidadas e alteradas em especial nas arestas, tornando a análise não conclusiva (Figuras 7, 8 e 9)



- Cabo de comando do leme de direcção fixado no guinhol

Os fios que constituem o cabo apresentam alguma estrição na zona de fractura, provavelmente devido a esforços de tracção a que estiveram submetidos (Figura 10).

3. CONCLUSÕES

O facto de a aeronave ter permanecido imersa durante cerca de 2 meses, sujeita a acções de variadas espécies que terão contribuído para a deterioração das diversas partes, não possibilita que os resultados da análise das superfícies de fractura sejam conclusivos. Outrossim poder-se-ia realizar uma caracterização dos materiais (análise microestrutural e química) que poderia detectar não conformidades.

CELSO ARAUJO

O Responsável Técnico

ANA CABRAL

O Coordenador do LABMM



Figura 1 - Ferragem do conjunto de bloqueamento do trem direito

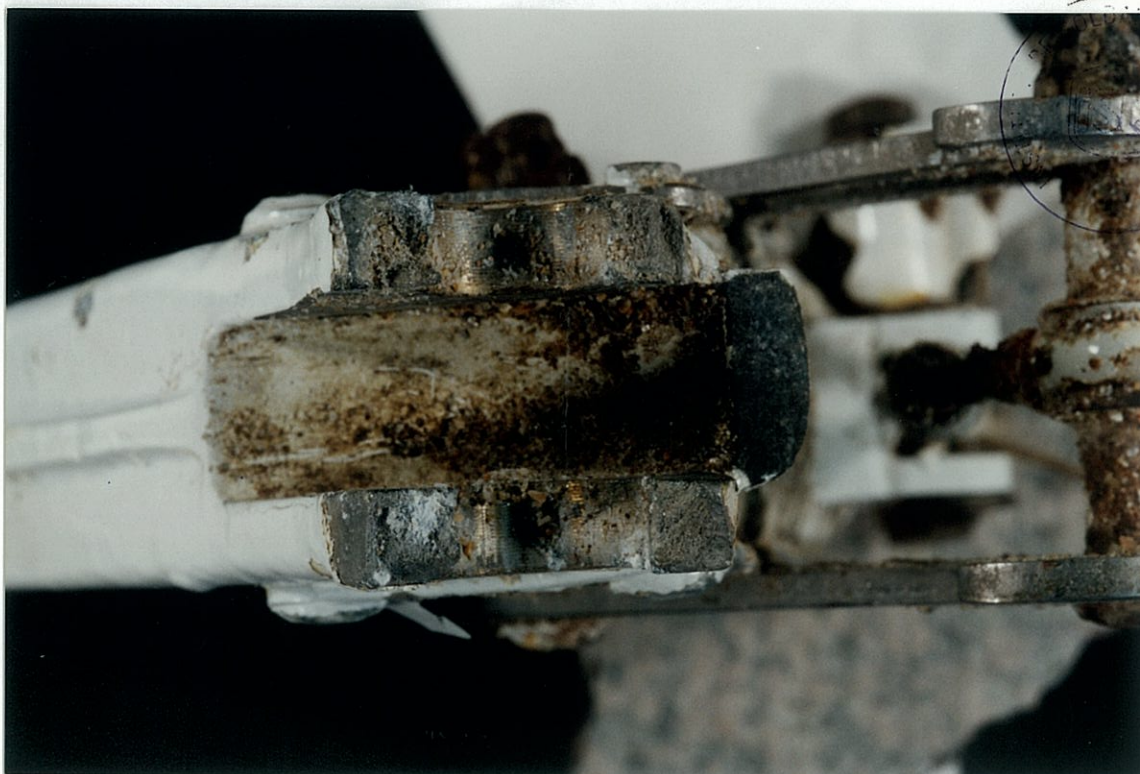


Figura 2 - Superfícies de fratura do componente da figura 1



Figura 3 - Tirante de comando do aileron esquerdo



Figura 4 - Superfície de fractura do componente da figura 3.

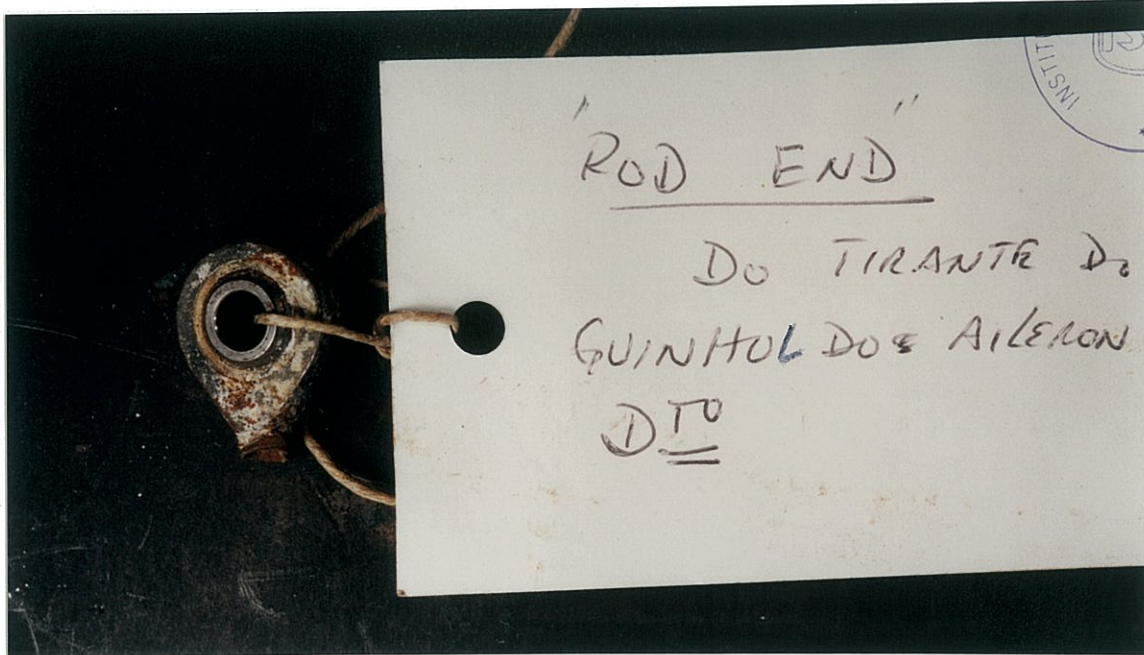


Figura 5 - Rod end do tirante do aileron direito



Figura 6 - Superfície de fractura do componente da figura 5.



Figura 7 - Guinhol do leme de direcção



Figura 8 - Superfície de fractura no componente da figura 7 (abas de fixação)



Figura 9 - Superfície de fractura no componente da figura 7 (abas de fixação do outro lado)

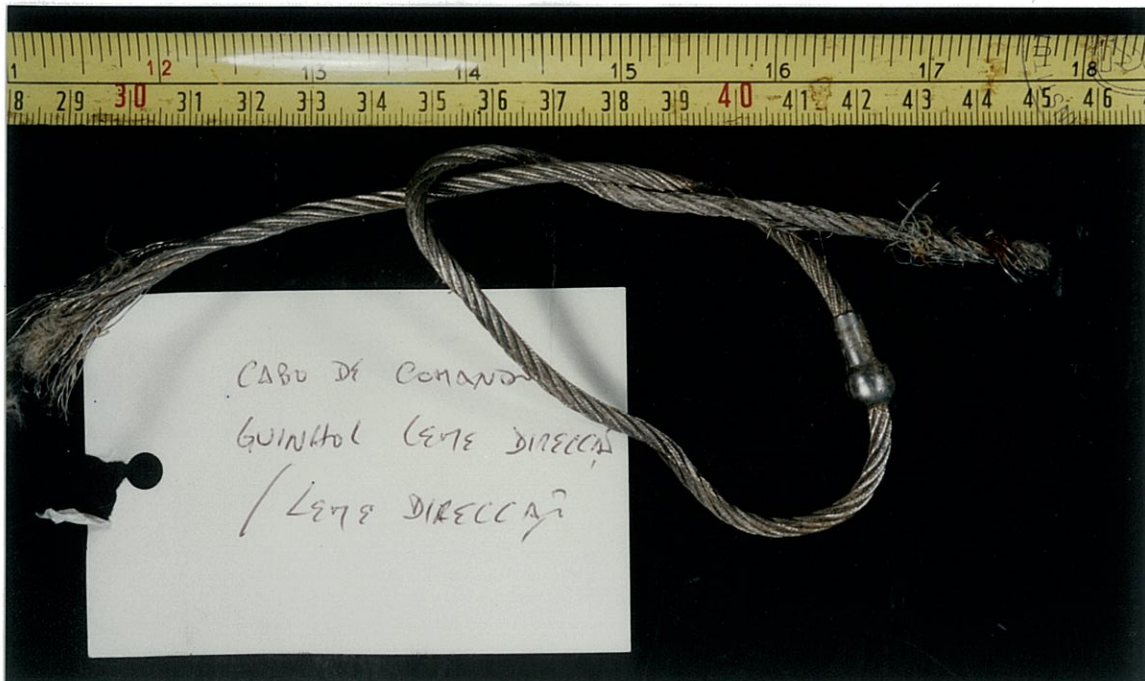


Figura 10 - Cabo de comando do guinhol do leme de direcção



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

ANEXO 2

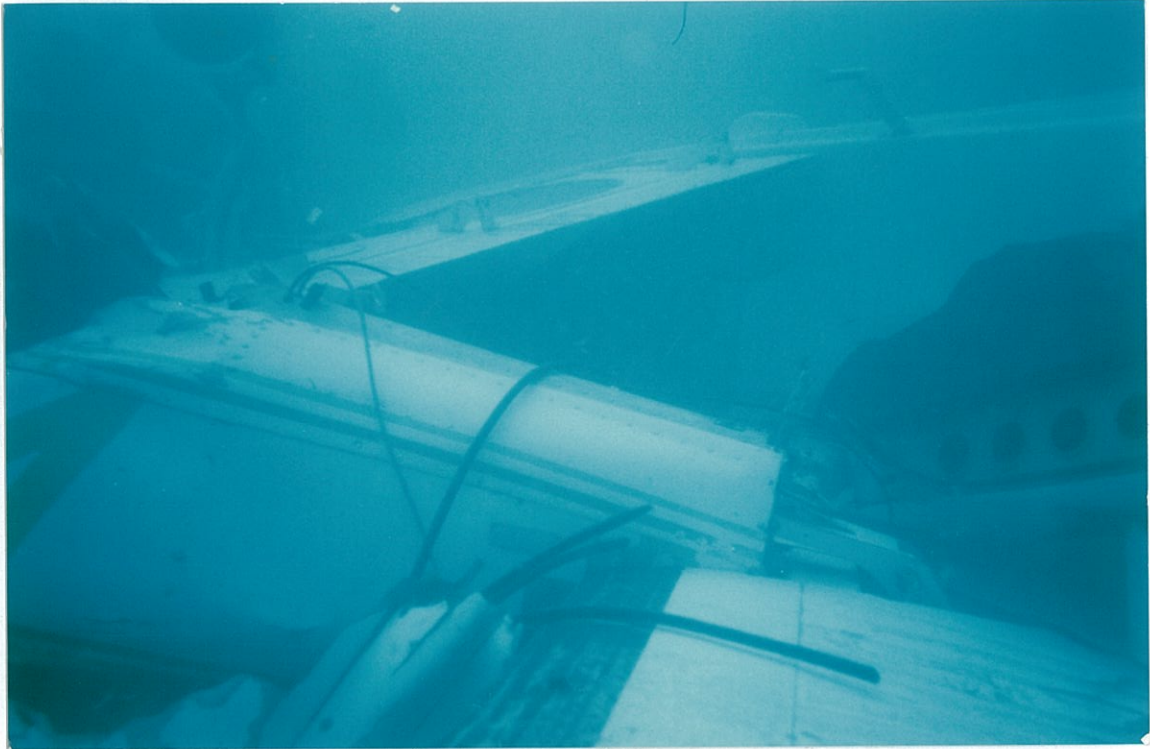


MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

**DOCUMENTO FOTOGRÁFICO SUBMARINO
DOS DESTROÇOS DA AERONAVE CS-AOA,
ENTRE 5 A 7 DIAS APÓS A OCORRÊNCIA
DO ACIDENTE**

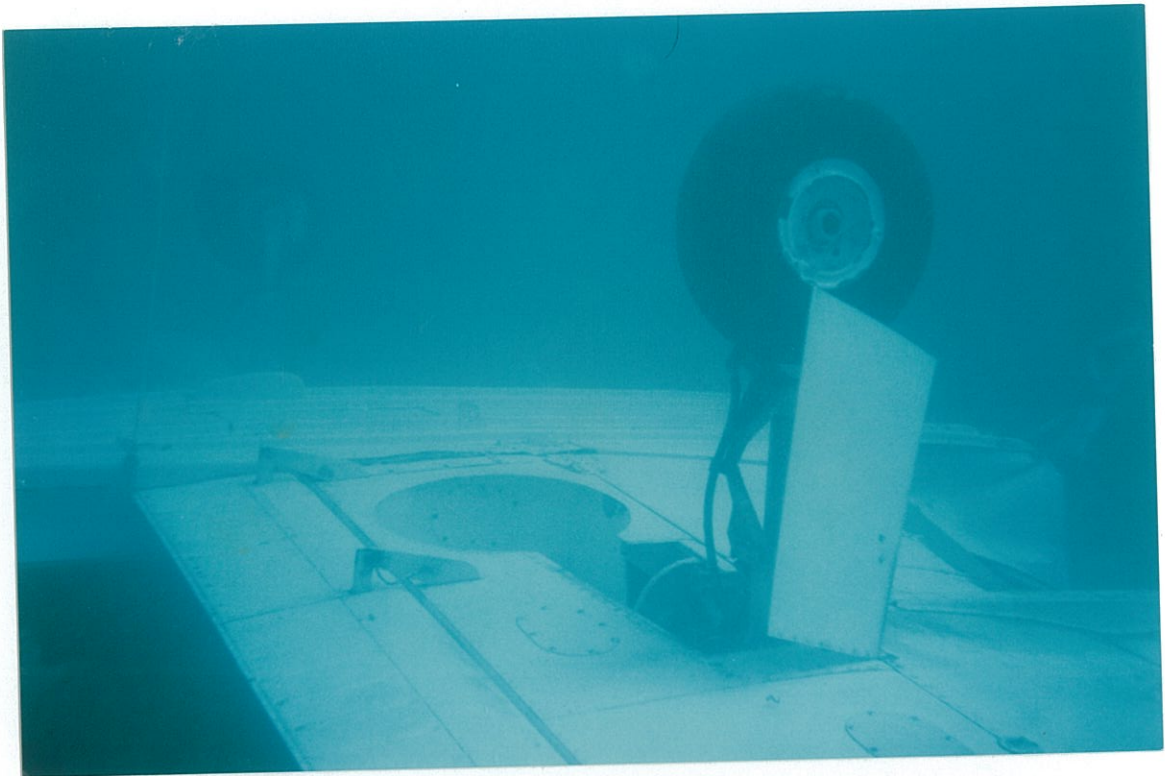
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



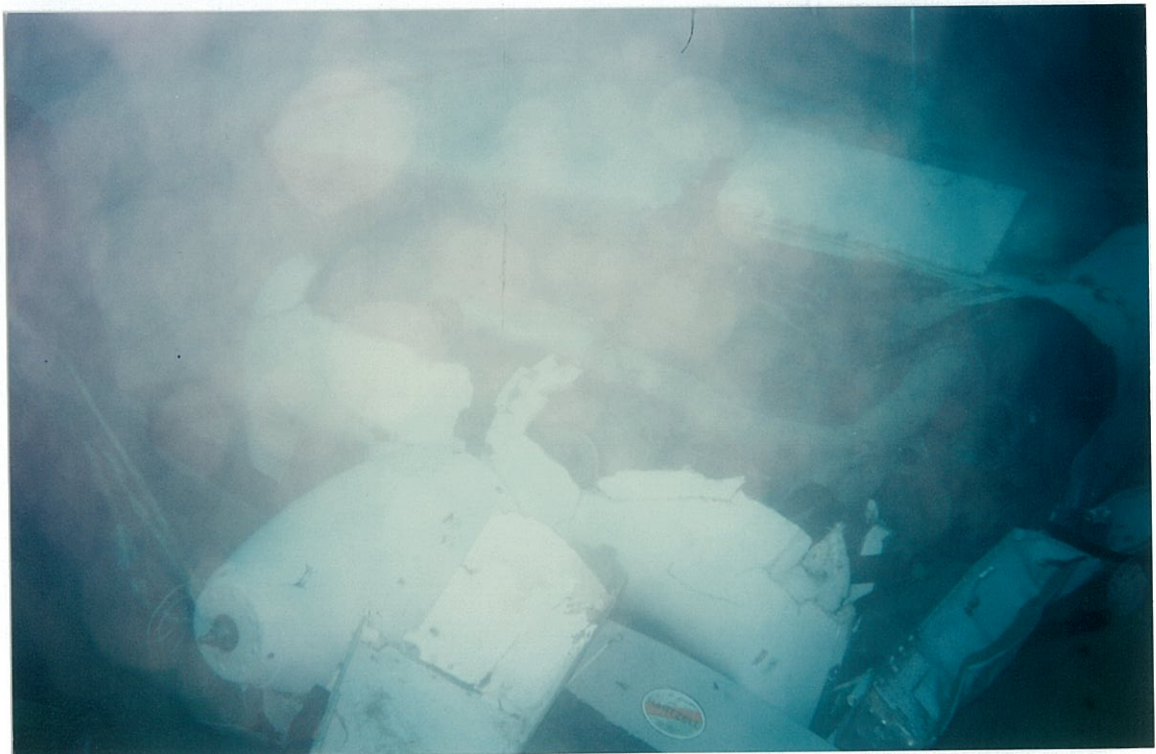
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



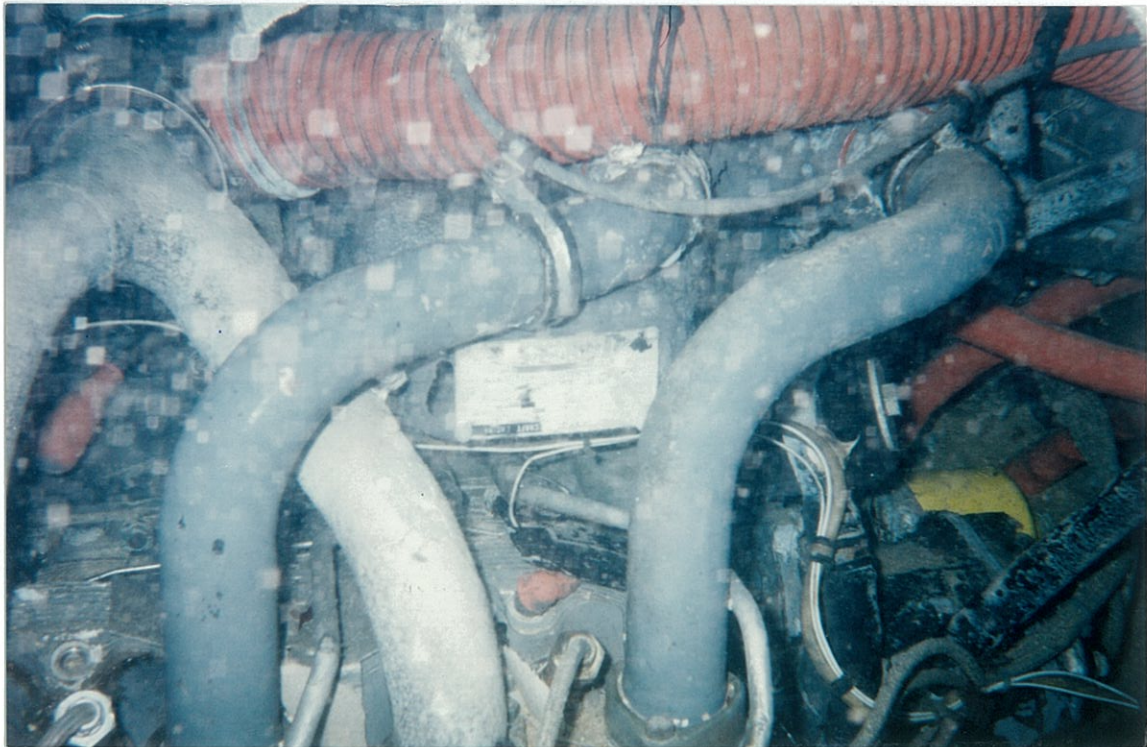
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



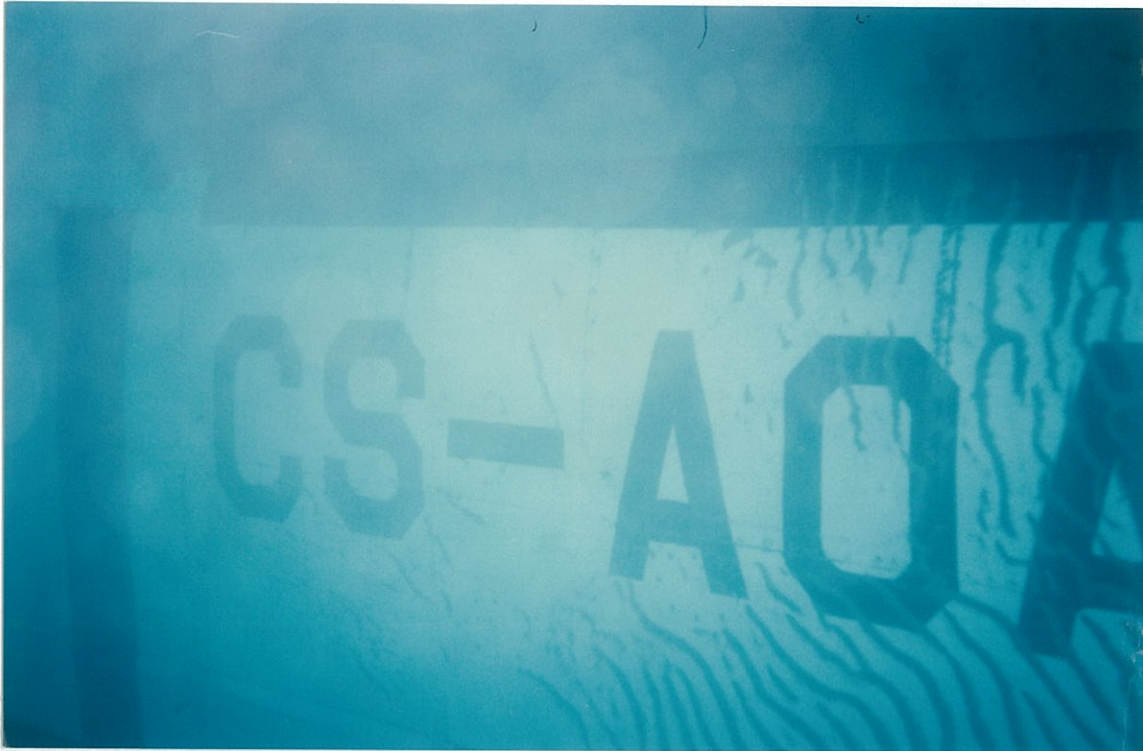
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



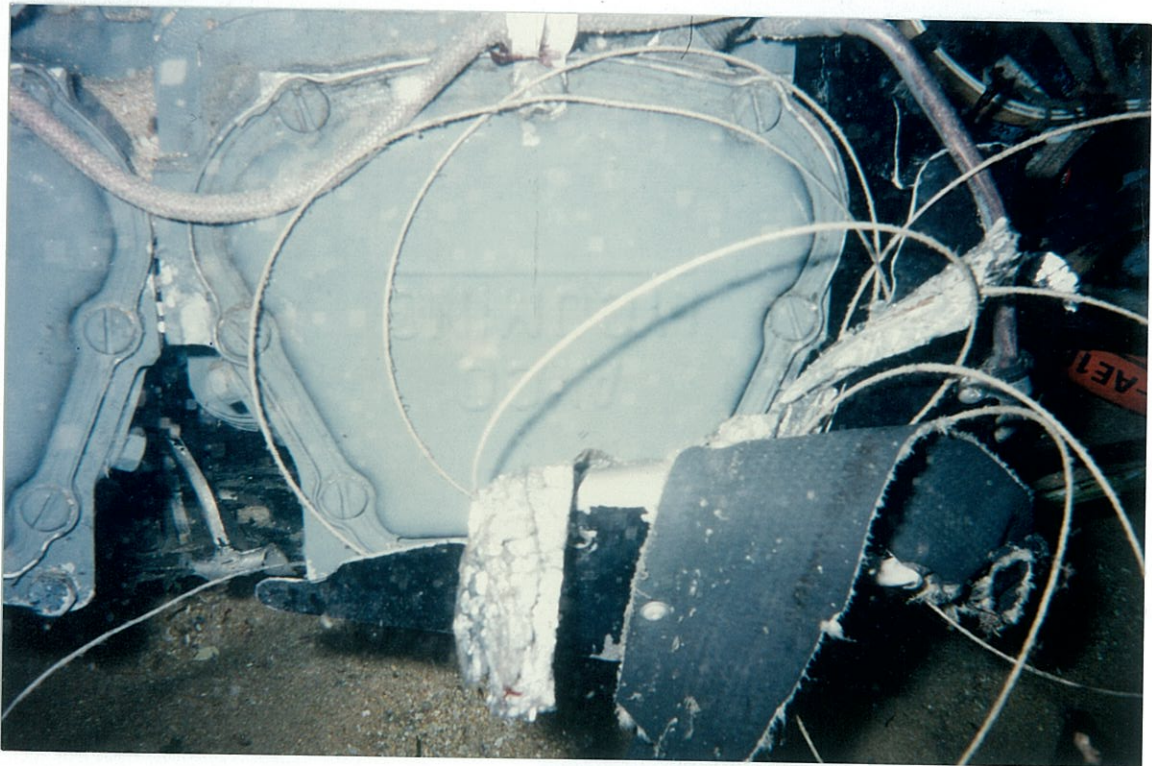
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL





MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO

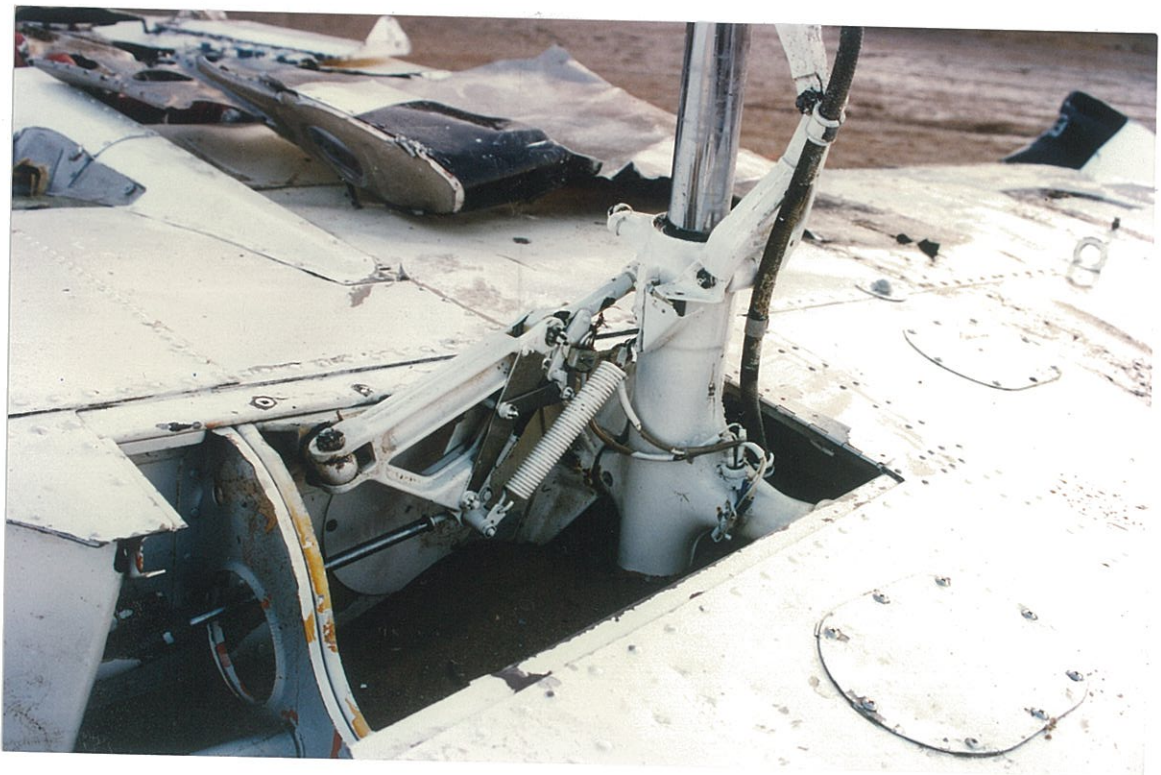
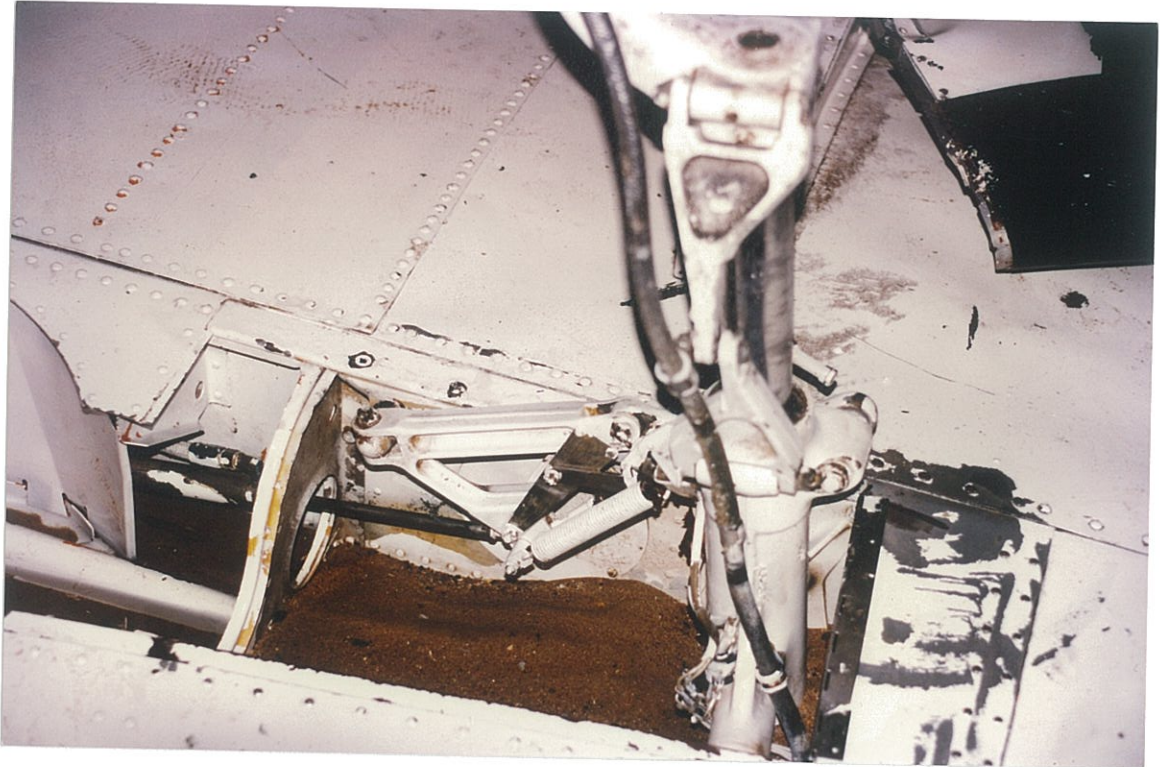
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

**DOCUMENTO FOTOGRÁFICO DOS DESTROÇOS
DA AERONAVE CS-AOA
APÓS A SUA REMOÇÃO DO MAR
EM 26 DE NOVEMBRO DE 1995**

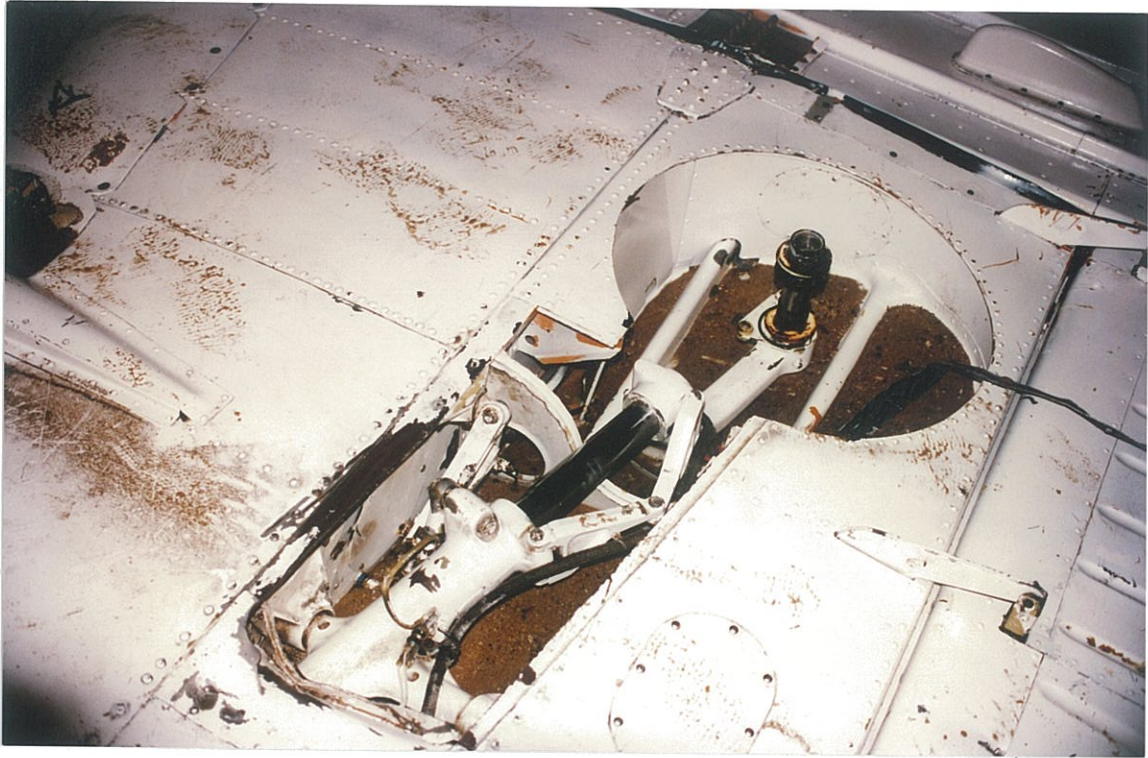
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



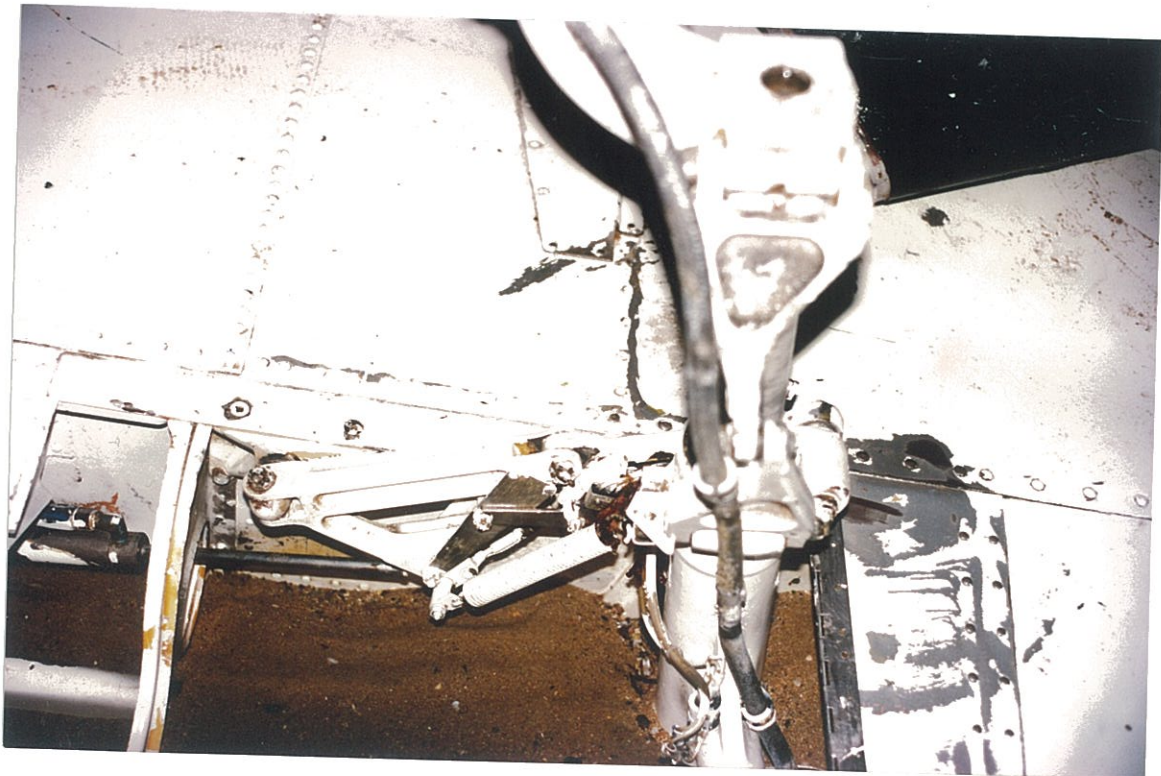
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



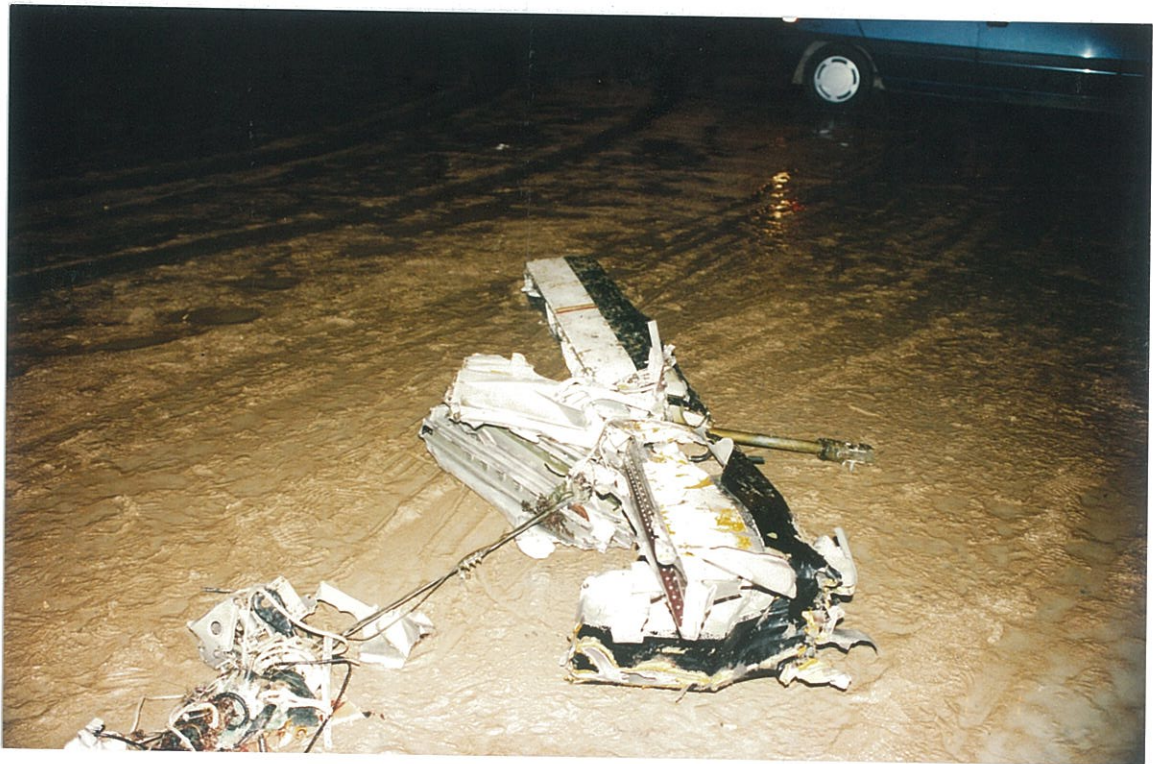
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



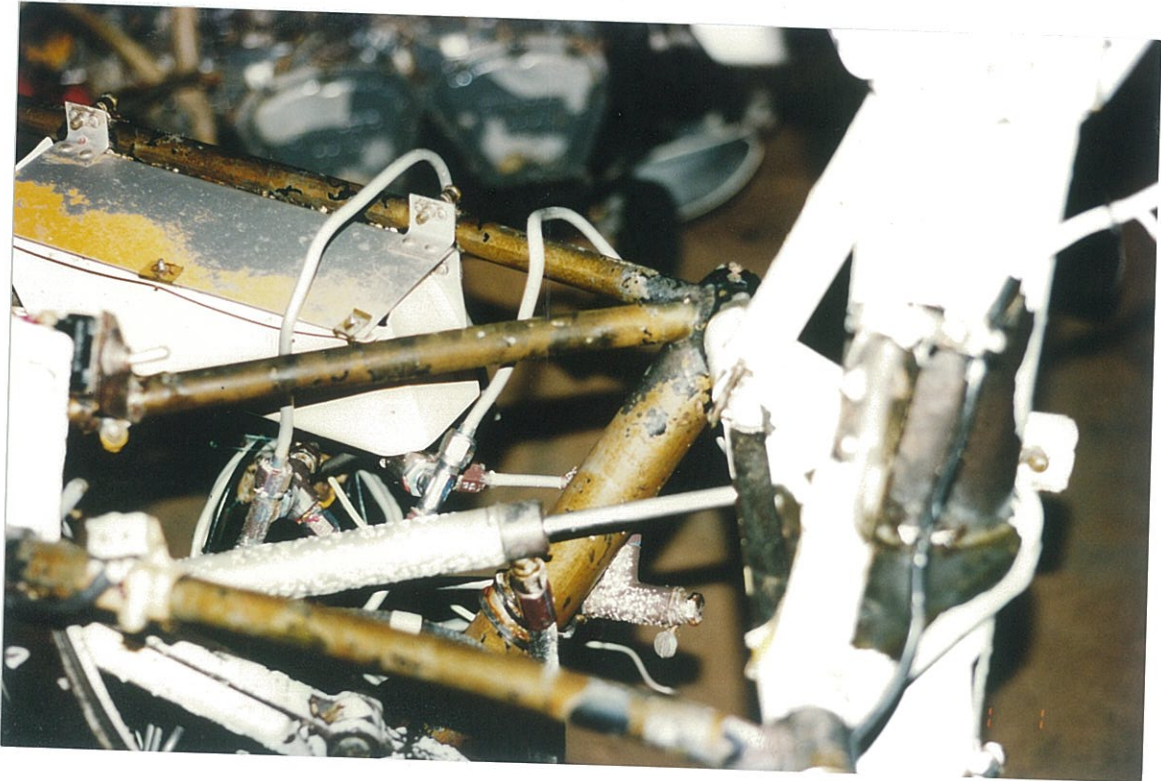
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



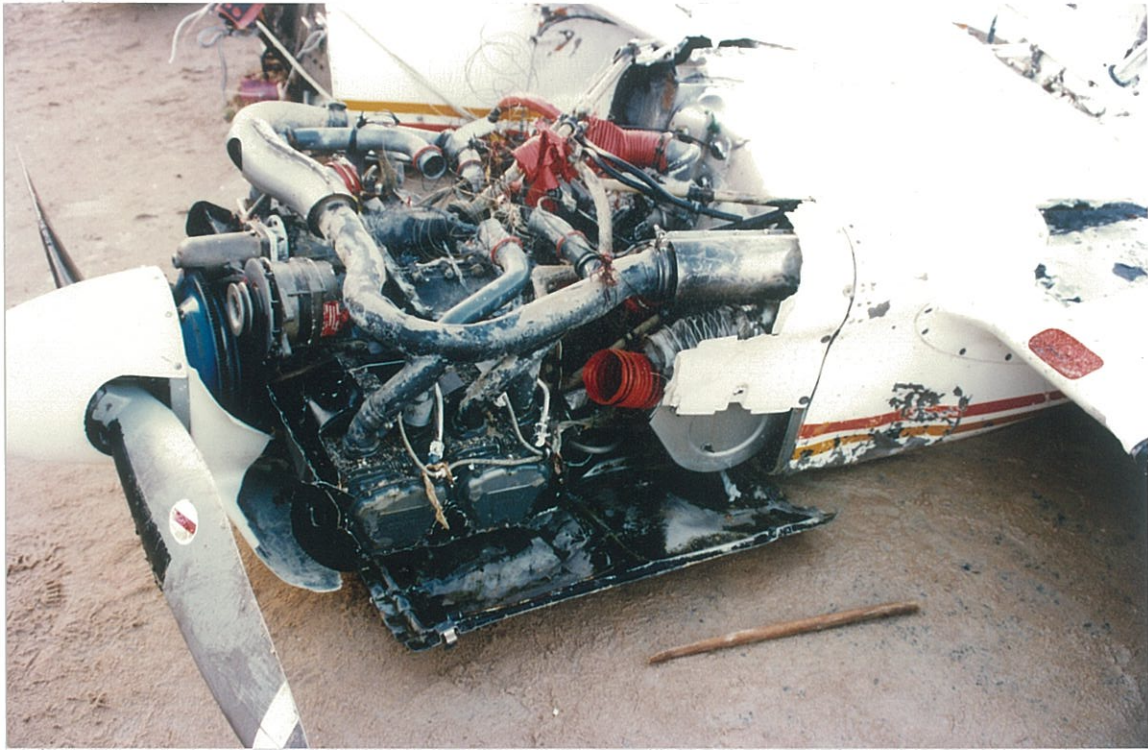
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



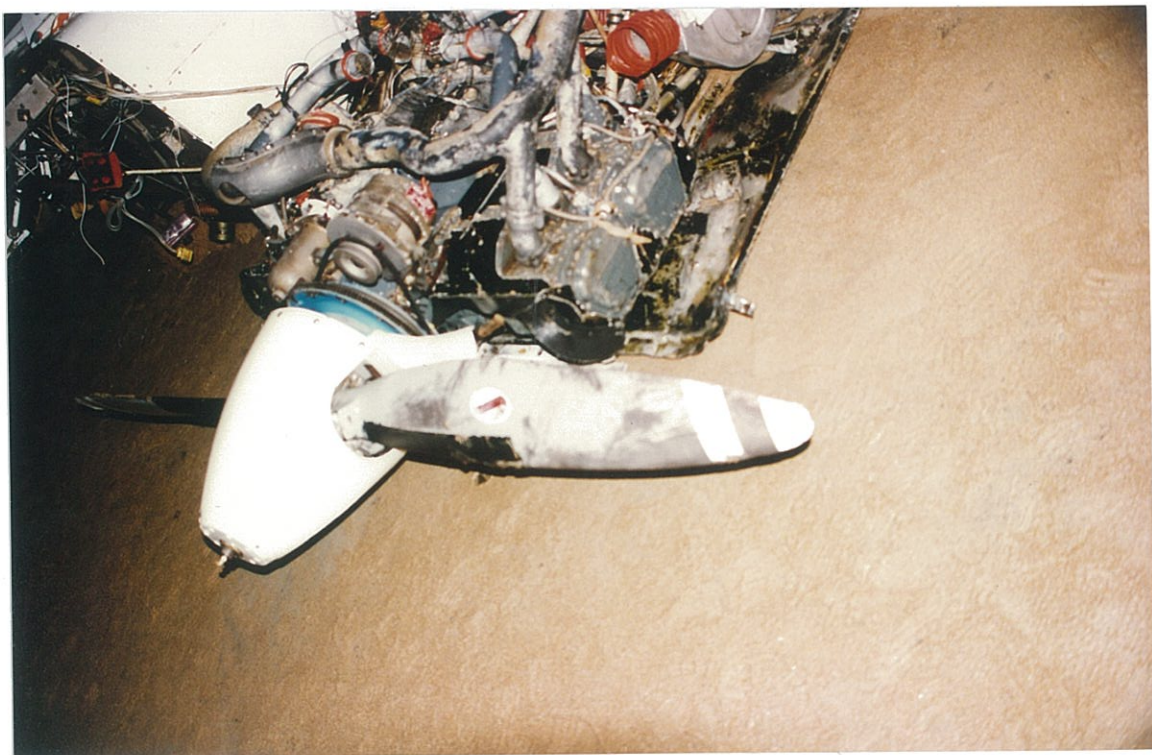
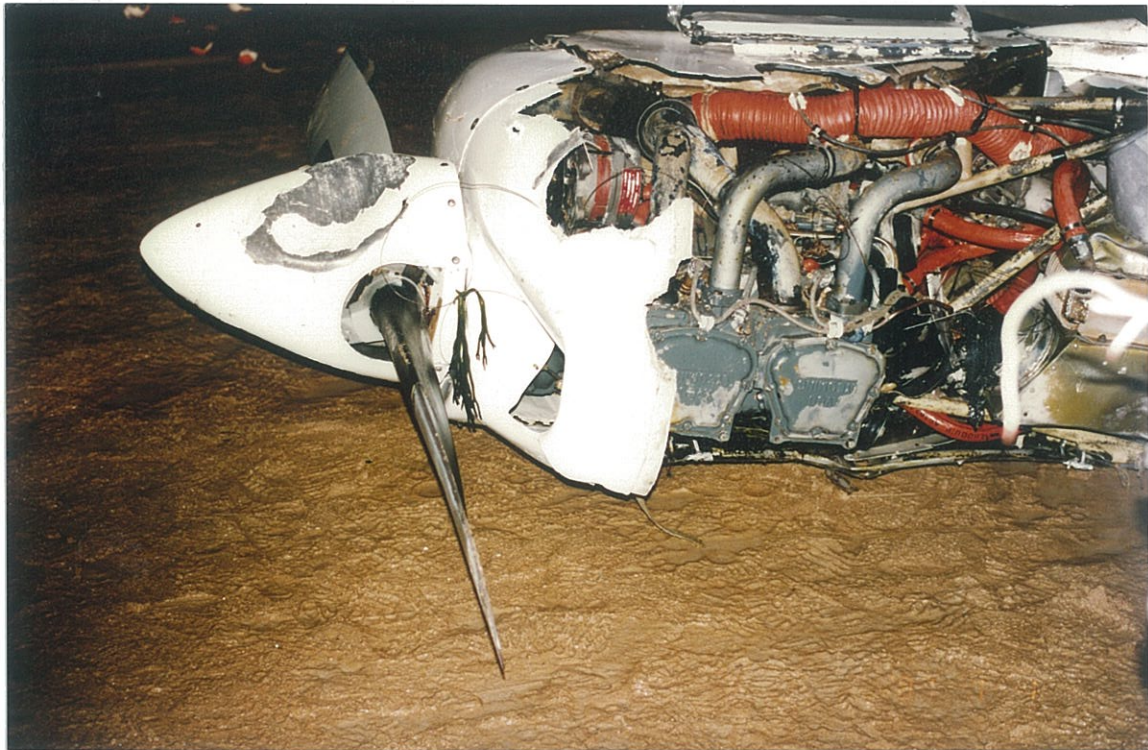
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



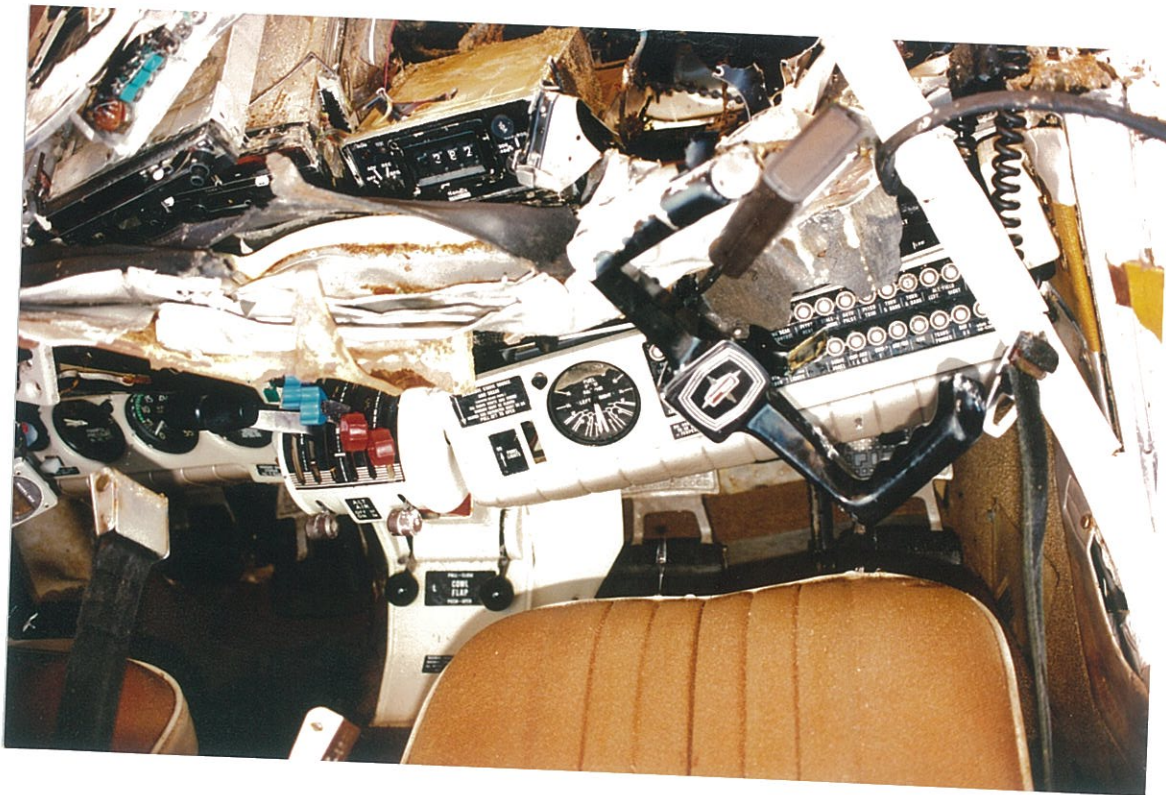
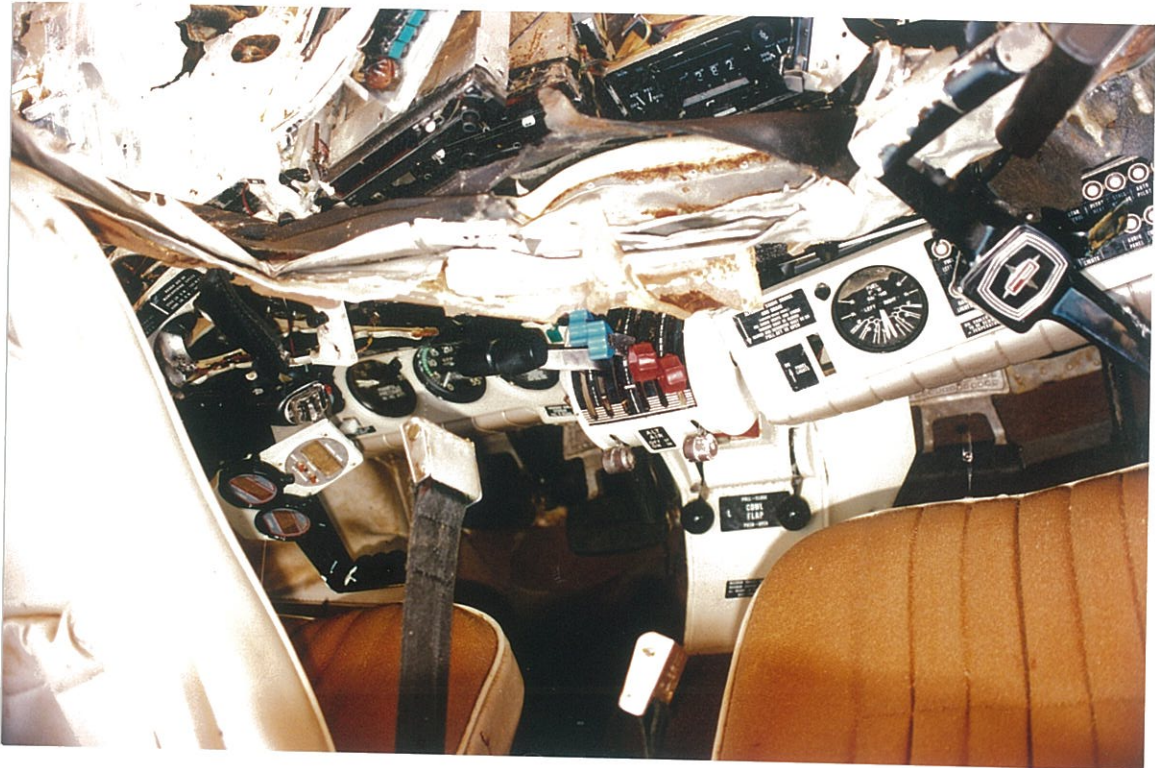
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



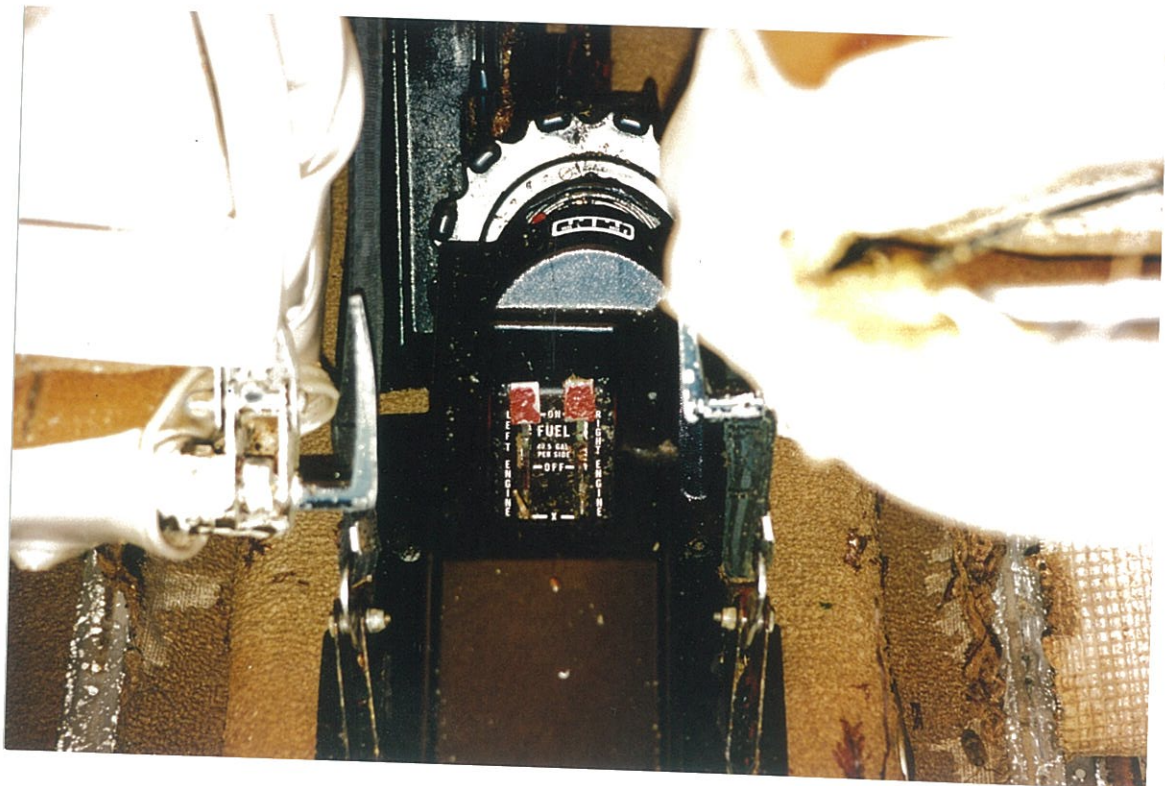
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



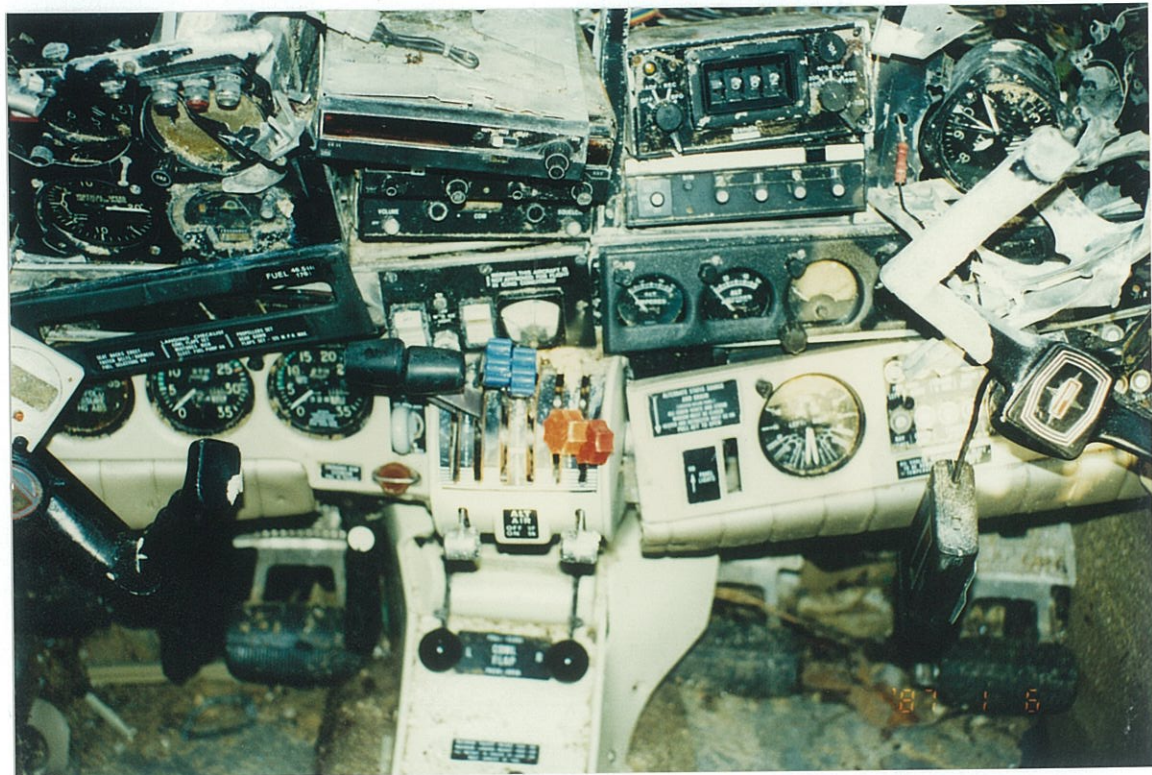
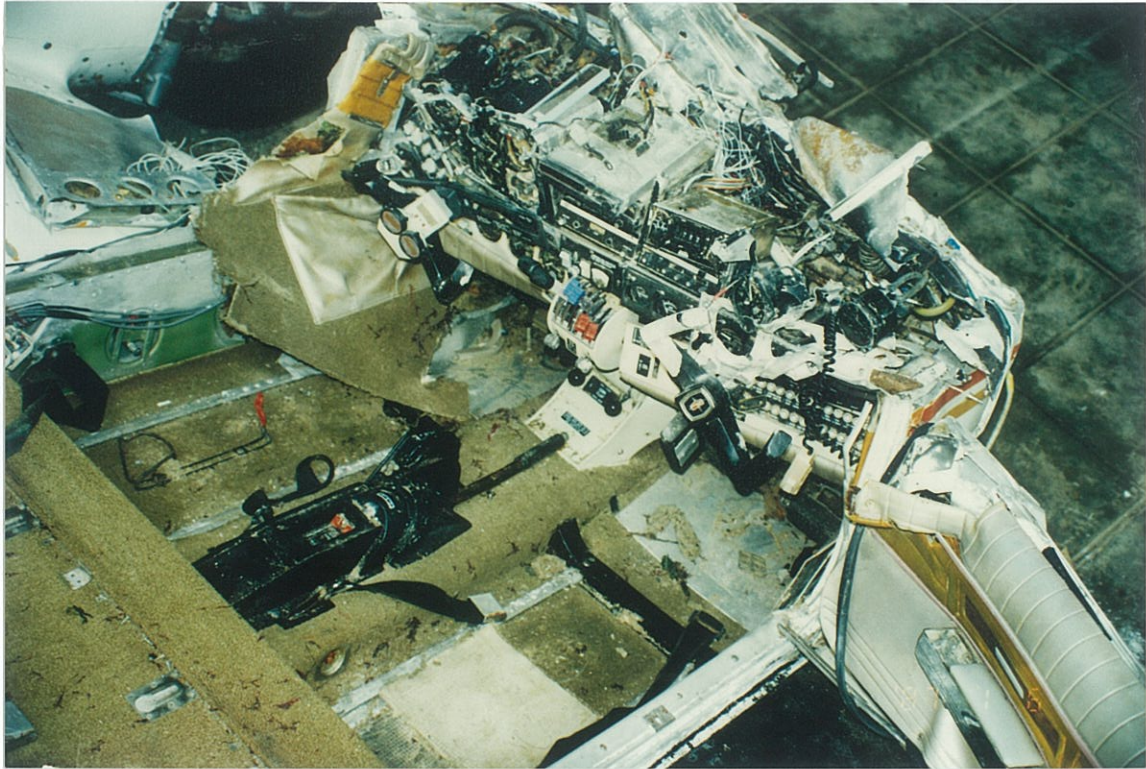
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



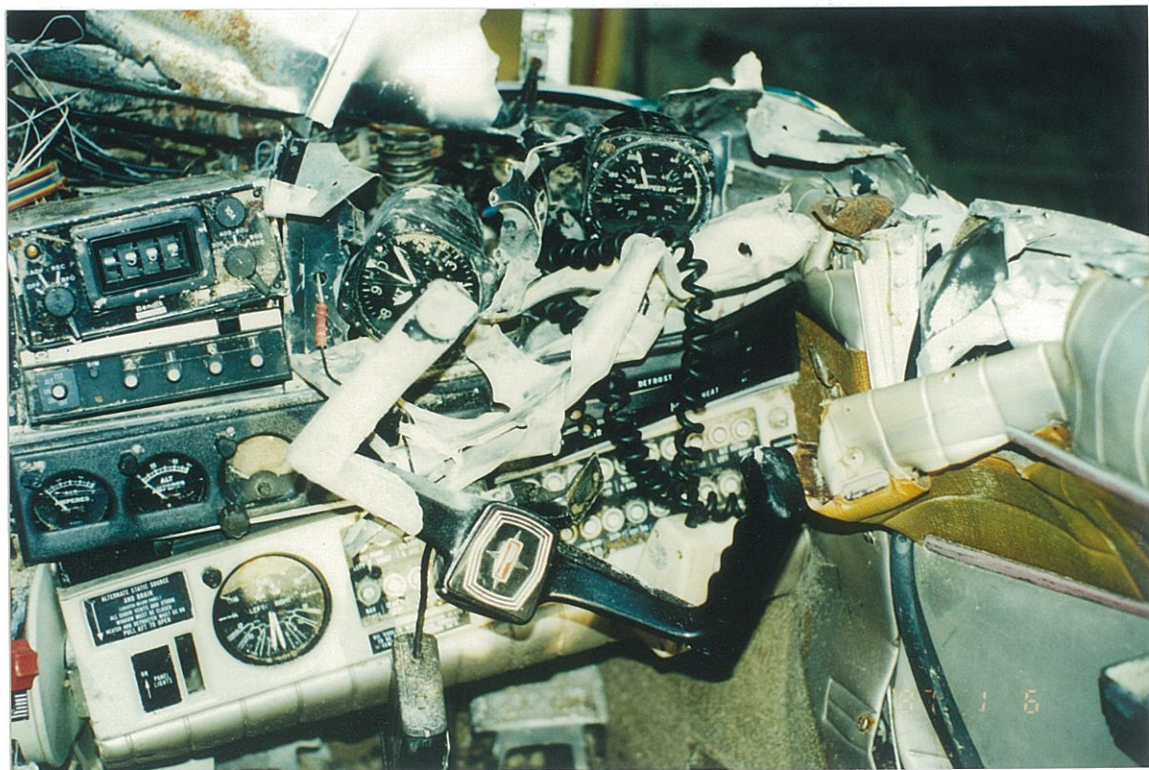
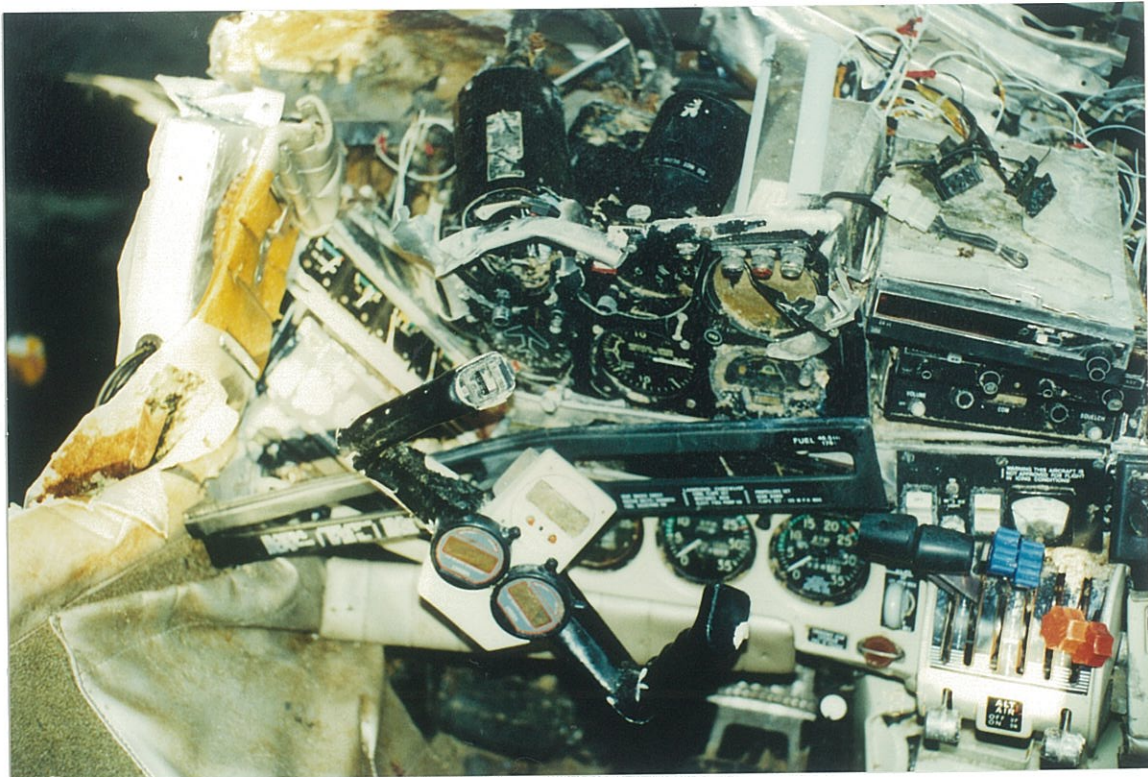
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



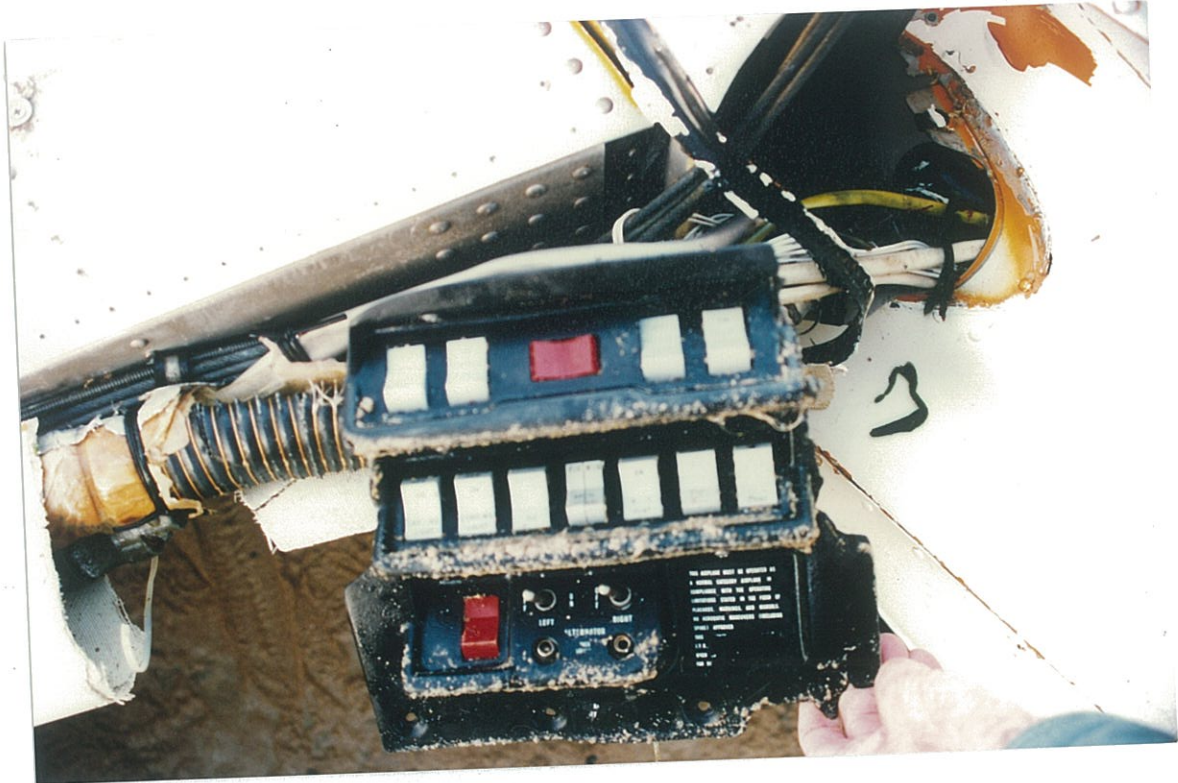
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



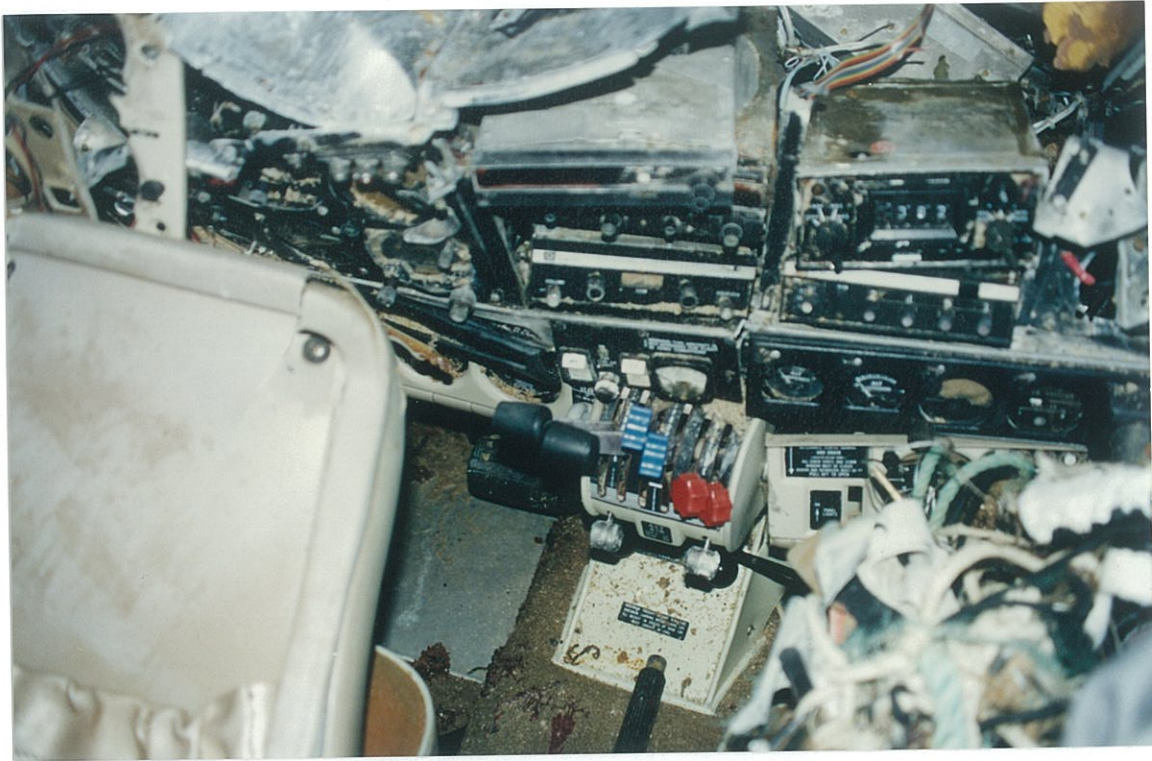
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



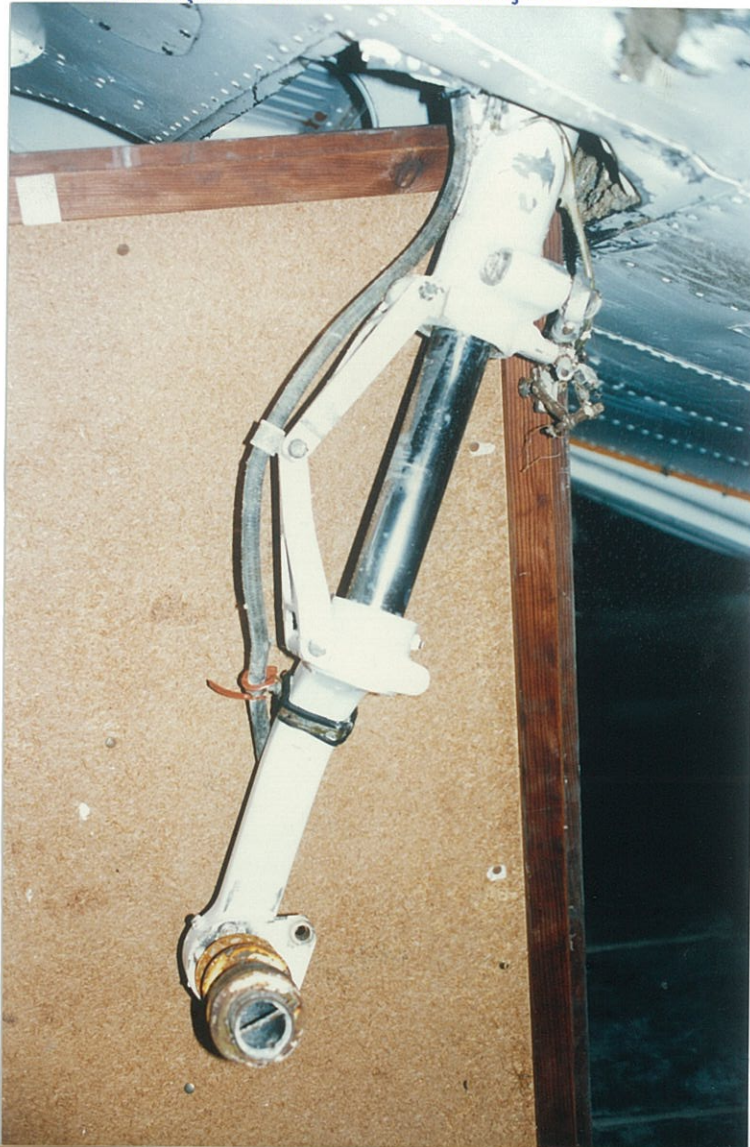
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

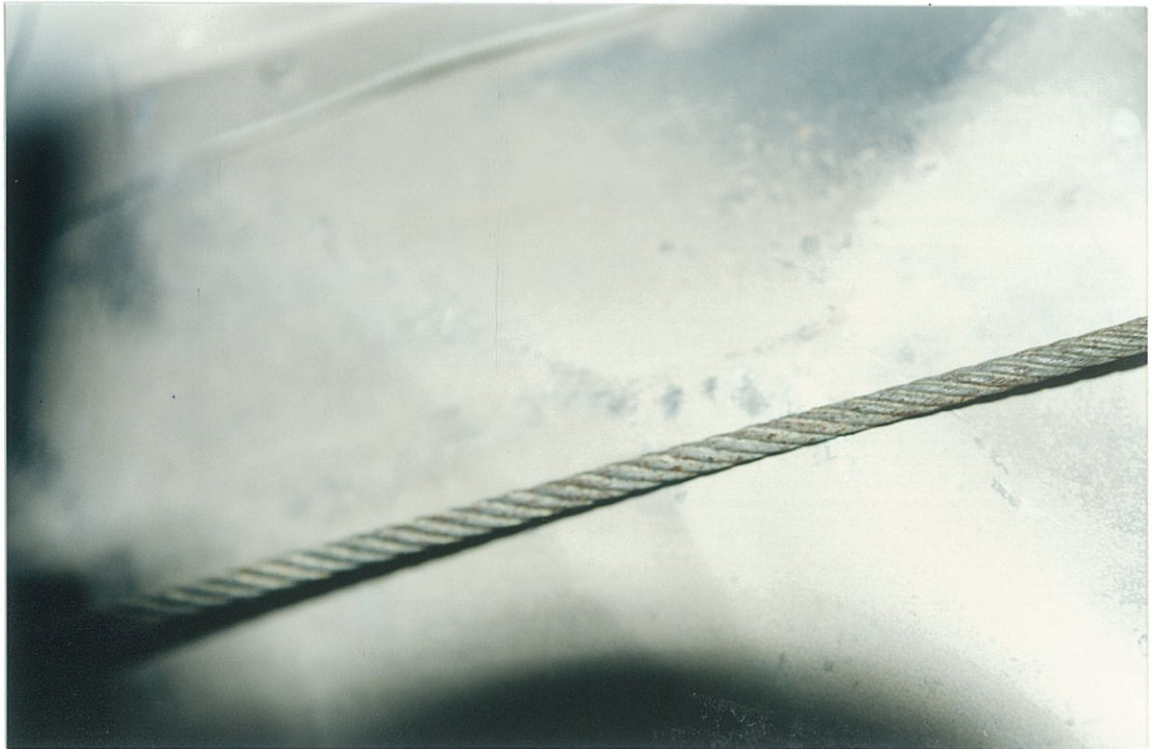
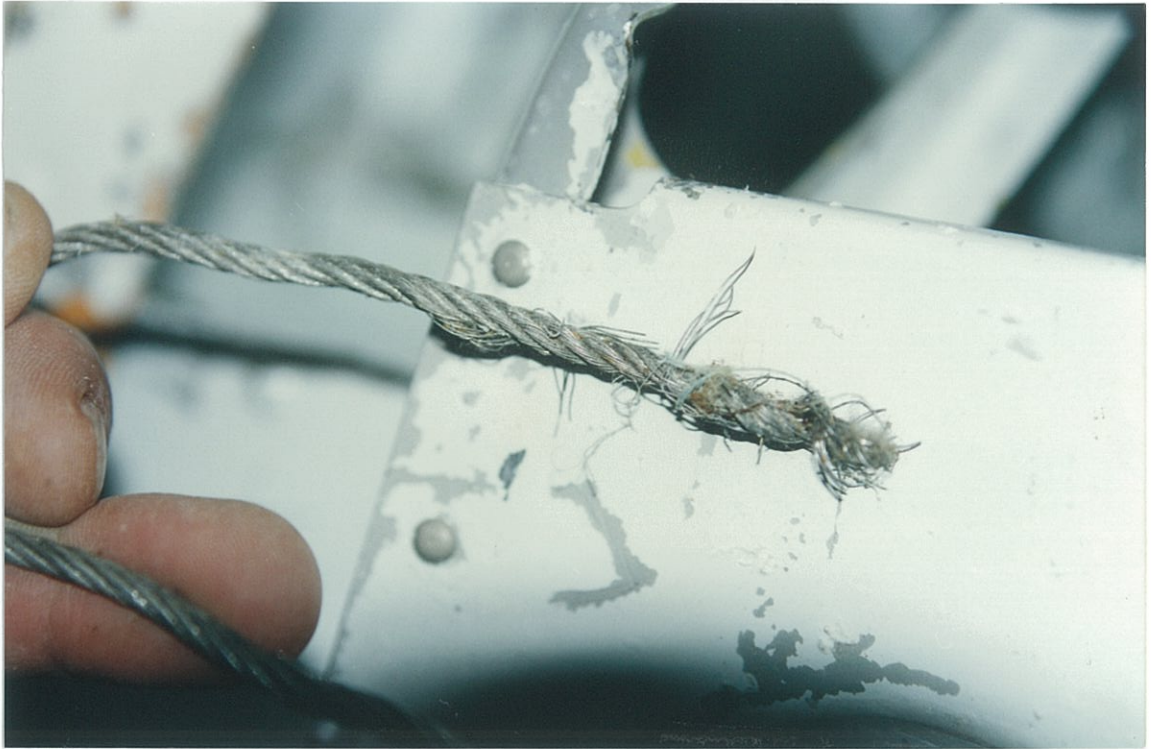


DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

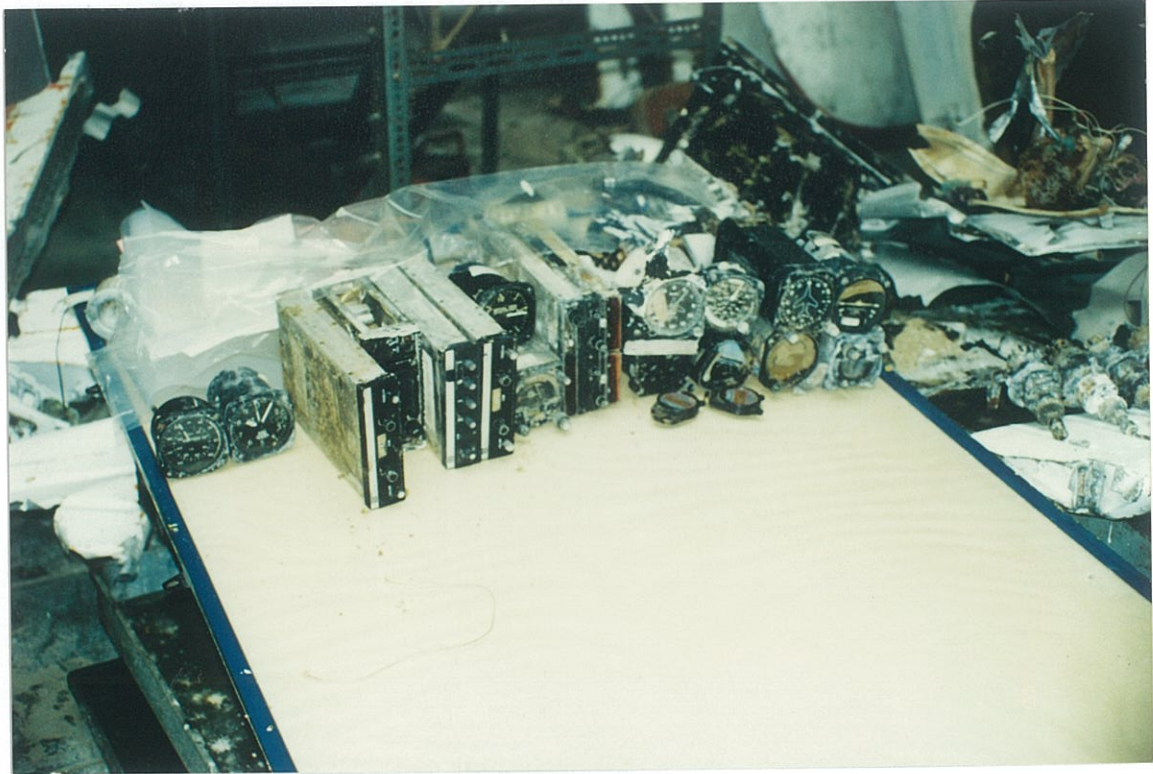


DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

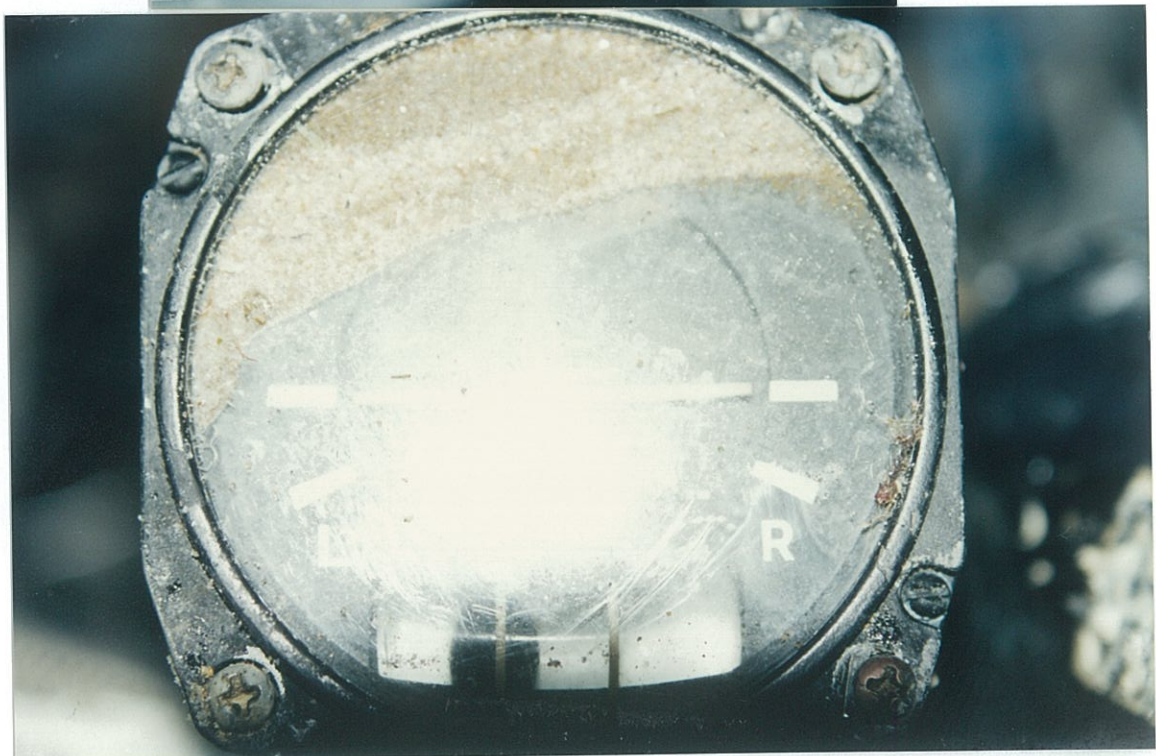




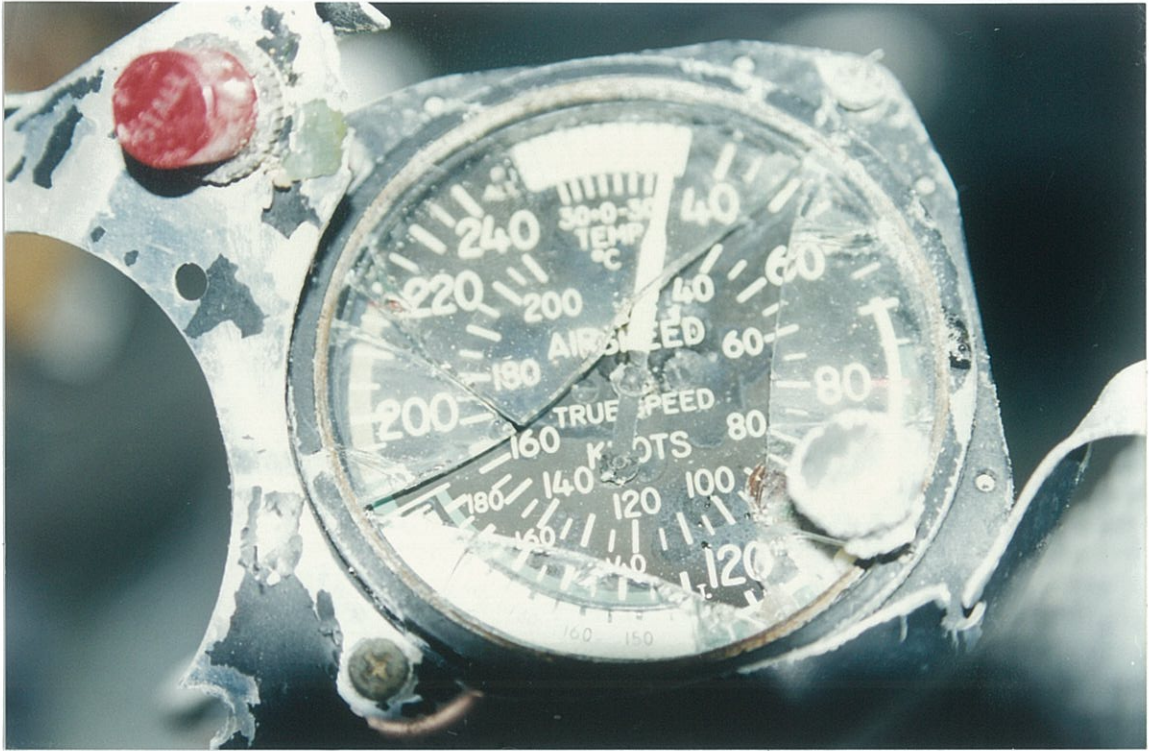
MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



DIRECCÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

