

CÓPIA Nº:



**MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES**

GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM UMA AERONAVE  
DA DAG – DEFESA AGRÍCOLA GLOBAL, Lda,  
MARCA **THRUSH COMMANDER**, MODELO **S-2R**, REGISTO  
**CS - AJS**  
OCORRIDO EM BATALHA, ALCÁCER DO SAL  
EM 11 DE MAIO DE 2004

**GPIAA**  
Homologo nos termos  
do n.º 3 do art.º 26.º, do  
D.º 318/99, de 11/8

*21 de Setembro de 2004*

**RELATÓRIO Nº 12/ACCID/GPIAA/04**



## NOTA

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

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com a Directiva do C.E. nº 94/56/CE, de 21/11/94, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318//99, de 11 de Agosto, a investigação, análise e conclusões deste relatório não têm por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades mas, e apenas, a determinação de causas e a formulação de recomendações que evitem a sua repetição.

O único objectivo deste relatório técnico é retirar ensinamentos susceptíveis de prevenir futuros acidentes.



## RESUMO

No dia 11 de Maio de 2004, pelas 11:05 horas (UTC), quando procedia a trabalhos agrícolas de sementeira de arroz, próximo da povoação de Batalha, Alcácer do Sal, nas margens do rio Sado, a aeronave de marca Thrush Commander, modelo S-2R, de matrícula CS-AJS, teve uma paragem súbita do motor, logo depois da descolagem, tendo efectuado uma aterragem de recurso num campo arado e preparado para a sementeira de arroz.

Dada a exiguidade e falta de compactação do solo, o piloto provocou um cavalo-de-pau, após a aterragem, tendo ficado a aeronave com o trem principal direito fracturado e com a asa direita danificada.

O piloto, único ocupante da aeronave, saiu com ligeiros ferimentos no braço direito.

Não houve danos a terceiros.



## I. INFORMAÇÃO FACTUAL

### 1. HISTÓRIA DO VOO

1.1. A aeronave de marca Thrush Commander, modelo S-2R, com o registo CS-AJS, habitualmente estacionada no Aeródromo Civil de Beja (LPBE), no dia 06/05/2004 foi posicionada no aeródromo da Batalha, conhecido como “Pista Agrícola da Herdade de Montevil” (fotos nº 1 e nº 2, no Anexo 1), concelho de Alcácer do Sal, a fim de proceder a trabalhos agrícolas de sementeira de arroz, num campo próximo e já preparado para o efeito.

1.2. O referido campo situa-se no vale do rio Sado, próximo da sua foz, e está rodeado por outras parcelas de terreno, igualmente destinadas ao cultivo do arroz e à produção de sal, a maioria das quais já se encontrava semeada ou alagada (figura nº 1).

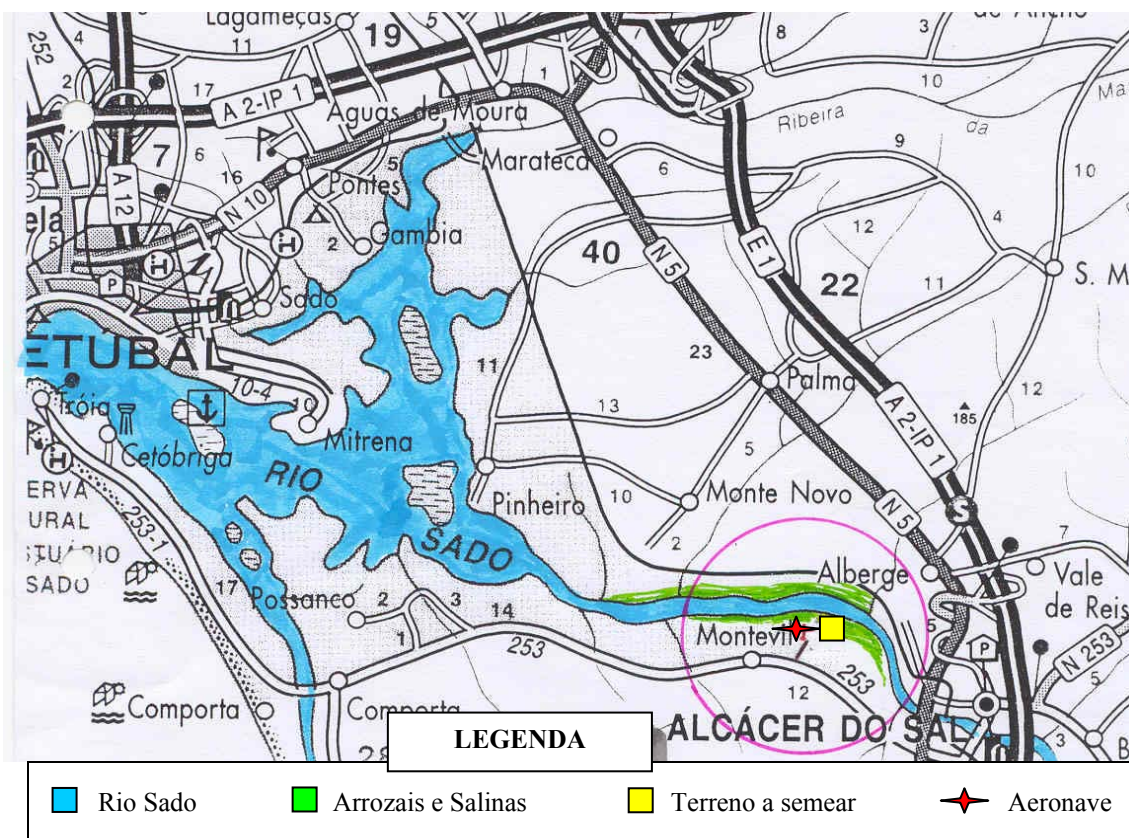


Figura Nº 1



- 1.3. Na manhã do dia 11 de Maio de 2004, depois de ter procedido ao reconhecimento da área de operação, à respectiva sinalização e balizagem, abastecimento da aeronave de combustível e de semente, de acordo com as normas e os procedimentos referidos no Manual de Operações de Voo, o piloto deu início ao trabalho de sementeira no referido campo.
- 1.4. Cerca das 11:05 horas (UTC), após ter descolado para a décima missão de trabalho, encontrando-se já próximo da área de sementeira, a baixa altitude (cerca de 50') e completamente carregado de semente de arroz (molhada), a potência do motor reduzida para o valor necessário e suficiente à manutenção da altitude e velocidade, o piloto foi surpreendido por sinais evidentes de falha de motor, os quais levaram rapidamente a uma paragem do mesmo.
- 1.5. O piloto verificou a torneira de combustível, comandos do motor e magnetos, constatando tudo estar na posição normal. Iniciou uma volta pela esquerda, em direcção ao único terreno propício a uma aterragem de recurso (encontrava-se próximo do rio e com todos os terrenos alagados à sua volta) e accionou a bomba manual de combustível, na esperança de conseguir recuperar o funcionamento do motor, ao mesmo tempo que iniciava a descarga de emergência da semente de arroz.
- 1.6. Ao aproximar-se do campo escolhido para a aterragem de recurso, fruto das tentativas efectuadas, o motor deu alguns sinais de querer retomar o funcionamento e o piloto, por se encontrar a poucos metros de distância da pista (200 metros aproximadamente), tentou prosseguir nessa direcção, na esperança de alcançar a mesma e aí aterrar.
- 1.7. Acontece, porém, que a recuperação do motor não foi duradoira e, na iminência de ir precipitar-se dentro da vala de irrigação que passa ao longo do campo (entre este e a pista de aterragem), ou aterrar no dito campo, decidiu por esta última hipótese, para o que tentou uma volta de 180°, pela esquerda, a fim de aproar ao vento e utilizar o maior comprimento do terreno.
- 1.8. Por se encontrar a baixa altitude, com o motor parado, e para evitar a entrada em perda, da aeronave, apenas conseguiu voltar 90° e foi forçado a aterrar no sentido da largura do terreno, tendo tocado sensivelmente a meio deste (*fotos nº 3 e 4, no Anexo I*).

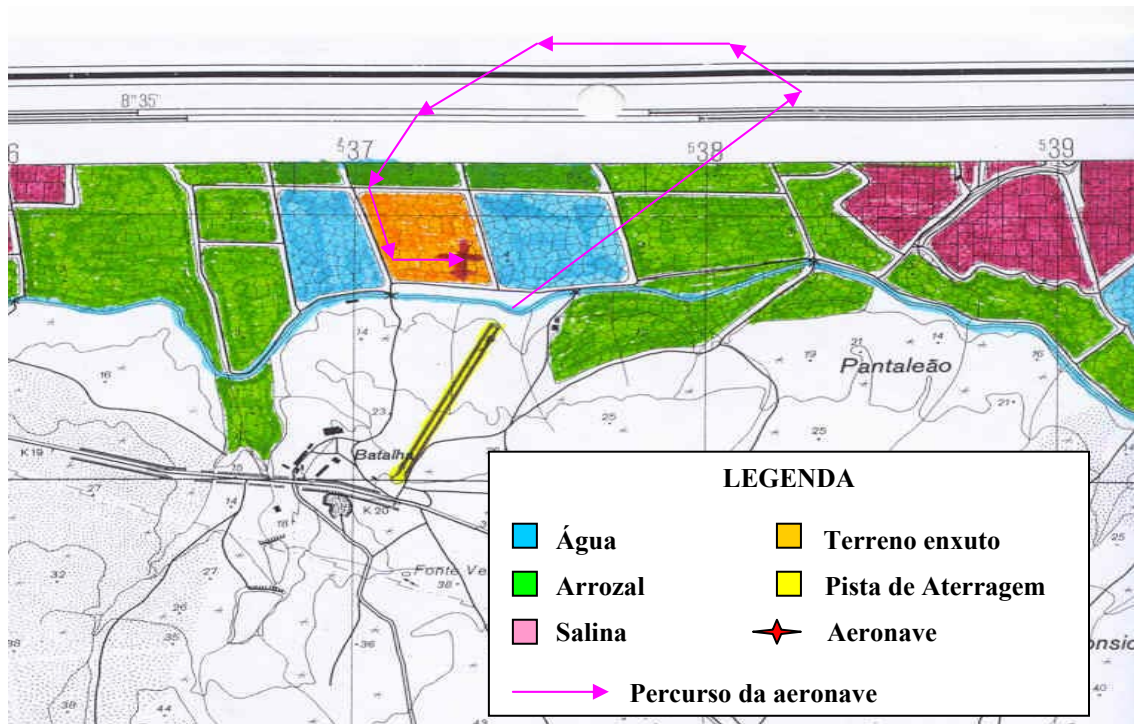


Figura Nº 2

- 1.9. Consciente de que a distância disponível não era suficiente para fazer parar a aeronave (na sua frente encontrava-se uma outra parcela de terreno completamente alagada), o piloto tinha como opção forçar a travagem e “capotar” o avião ou provocar um “cavalo-de-pau”, tendo optado por esta última.
- 1.10. Porém, ao executar esta manobra, a roda do trem principal direito enterrou-se na terra lavrada (*foto nº 4, no Anexo 1*) e colapsou, tendo a asa do mesmo lado embatido no solo e a aeronave deslizado lateralmente cerca de cinco metros até se imobilizar.

## 2. LESÕES

Apesar da violência do impacto, os danos sofridos pelo piloto, único ocupante, foram ligeiros. Foi assistido no estabelecimento hospitalar de Beja, tendo sido submetido a exames radiológicos. Como nada de anormal fosse detectado, teve alta imediata.

LESÕES	TRIP	PAX	OUTROS	TOTAL
MORTOS				
FERIDOS GRAVES				
FERIDOS LIGEIOS / ILESOS	1			1



### 3. DANOS NA AERONAVE

- 3.1. A perna do trem principal, do lado direito, fracturou;
- 3.2. A asa do lado direito embateu no solo e foi arrastada longitudinalmente numa extensão de cerca de cinco metros sofrendo danos significativos;
- 3.3. O sistema de distribuição e lançamento do produto foi danificado em contacto com o solo;
- 3.4. A barriga do avião sofreu danos ligeiros na sua estrutura e revestimento.

*(ver fotografias nº 6 a 14, no Anexo I)*

### 4. OUTROS DANOS

Não há outros danos a assinalar, para além da perda quase total do arroz que se encontrava no “hopper” (600 Kgs).

### 5. INFORMAÇÃO SOBRE A TRIPULAÇÃO

#### 5.1. Geral

A tripulação era constituída por um piloto, único ocupante da aeronave, do sexo masculino, 63 anos de idade, titular da licença de Piloto Comercial de Aeroplanos Nº 512 CPL (A), emitida em 23/01/2004, pelo INAC, válida até 23/01/2009, encontrando-se qualificado para operar em aviões monomotores de pistão até 22/12/2006 e em trabalhos agrícolas até 02/02/2007.

#### 5.2. Experiência de Voo

<b>Experiência</b>	<b>Total</b>	<b>No Tipo</b>
Horas de Voo Totais	9 528:20	N/D
Horas de Voo nos últimos 90 dias	12:50	12:50
Horas de Voo nos últimos 30 dias	05:25	05:25
Horas de Voo na última semana	03:55	03:55
Horas de Voo nas últimas 24 horas	02:15	02:15
Número de aterragens de dia	22 644	N/D



### 5.3. Historial Médico

O Piloto encontrava-se apto para o voo tendo sido submetido a exame médico aeronáutico, para revalidação da sua Licença de Voo, no dia 23/12/2004 e obtido a classificação nº 1 com a restrição de ter de usar lentes correctivas.

## 6. INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE

### 6.1. Geral

6.1.1. A aeronave, propriedade de DAG – Defesa Agrícola Global, Lda, sediada em Beja, com as marcas de nacionalidade e matrícula **CS-AJS**, é um avião terrestre monomotor, monoplane de asa baixa, construção metálica, trem fixo convencional, especialmente concebido para trabalhos agrícolas:

- Fabricado por: **North American Rockwell Corporation**
- Marca: **Thrush Commander**
- Modelo: **S-2R**
- Número de série: **1504 R**
- Ano de fabrico: **1969**
- Massa máxima à descolagem: **2721.6 Kgs** (3129.84 Kgs em trabalhos agrícolas)
- N.º máximo de ocupantes: **1**
- Certificado de Matrícula N.º **393/9**, emitido por INAC em 01/10/2001
- Certificado de Navegabilidade N.º **393/4**, emitido por INAC em 05/01/2001 e válido até 14/11/2005;

6.1.2. Equipado com o motor recíprocativo, de explosão, a quatro tempos, turbo comprimido, com nove cilindros radiais refrigerados por ar, com a potência nominal de 600 BHP a 2250 RPM, ao nível do mar:

- Fabricado por: **Pratt & Whitney**
- Modelo: **WASP R-1340-AN1**
- N.º de Série: **P-327406**
- Ano de fabrico: **N/D**



6.1.3. O qual tem montado o Hélice de duas pás, metálico, passo variável e velocidade constante:

- Fabricado por: **Hamilton Standard**
- Modelo: **12D40-405/AG100-2**
- N° de Série: **10801**

## 6.2. Tempos de Voo

Componente	TSN (Time Since New)	TSO (Time Since Overhall)	Última Inspeção	
			Tipo	Horas*
Célula	4994:05	1744:45	Anual/100	4971:25
Motor	6821:30	735:40	“	6798:50
Hélice	3253:35	177:40	“	3230:55
Data da última inspeção	19/02/2004			
* Horas totais (TSN) na data da inspeção				

## 6.3. Massa e Centragem

6.3.1. Com base nos documentos oficiais de pesagem da aeronave e nas informações gerais obtidas sobre a estatura do piloto, combustível a bordo e produto carregado podemos considerar os seguintes valores:

Massa em Vazio:	1875 Kgs
Piloto:	0070 “
Carga:	0720 “
Combustível:	0130 “
<b>Total:</b>	<b>2795 Kgs</b>

6.3.2. Assim, estima-se uma massa à descolagem de, aproximadamente, 74 Kgs acima do máximo normalmente permitido (2721 Kgs), mas dentro do valor condicional permitido para trabalhos agrícolas (3129 Kgs).

6.3.3. No entanto, de acordo com a configuração da aeronave e os valores referidos introduzidos nos respectivos gráficos de centragem, confirma-se que o centro de gravidade estava dentro dos limites permitidos.



#### **6.4. INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA**

De acordo com informações recolhidas, o tempo era bom, com vento fraco, do quadrante noroeste, boa visibilidade e nuvens escassas acima de 2000’.

#### **6.5. AJUDAS À NAVEGAÇÃO**

Não aplicável.

#### **6.6. COMUNICAÇÕES**

Não aplicável.

#### **6.7. INFORMAÇÃO SOBRE O AERÓDROMO**

Não relevante para o acidente.

#### **6.8. REGISTRADORES DE VOO**

Não aplicável

#### **6.9. EXAME DOS DESTROÇOS**

- 6.9.1. A aeronave sofreu os danos já referenciados mas não se encontram peças soltas ou destacadas. As partes danificadas mantêm-se ligadas à estrutura da aeronave.
- 6.9.2. Quer o conjunto moto-propulsor, quer a cauda e asa esquerda, nenhum dano sofreram por não terem entrado em contacto com o solo.
- 6.9.3. As marcas deixadas no terreno (*fotos n° 3 e 4*) indicam que a aeronave aterrou sobre o trem principal e na direcção da largura do campo.
- 6.9.4. Por ter tocado no solo a meio do campo (largura aproximada de 100/150 metros) tornou-se forçoso provocar um “cavalo-de-pau”.
- 6.9.5. Os danos sofridos estão de acordo com a manobra executada (*fotos n° 6 a 14, no Anexo I*).



## 6.10. INFORMAÇÃO MÉDICA E MÉDICO-PATOLÓGICA

6.10.1. O piloto foi transportado ao hospital de Beja, onde foi observado e radiografado.

6.10.2. Estes exames não revelaram quaisquer fracturas ou ferimentos que justificassem cuidados especiais.

## 6.11. FOGO

Não deflagrou qualquer foco de incêndio.

## 6.12. SOBREVIVÊNCIA

6.12.1. A projecção do piloto contra o lado direito da cabina de pilotagem, foi amortecida pelo efeito de retenção dos cintos de segurança (com quatro pontos de fixação), que se encontravam amarrados e bloqueados, e pelo capacete que se encontrava devidamente colocado e seguro, razão pela qual este apenas sofreu ligeiras escoriações no braço direito, que não exigiram qualquer tratamento especial.

## 6.13. ENSAIOS E PESQUISAS

6.13.1. **Aeronave** - Por considerar que:

6.13.1.1. O motor e o hélice não sofreram qualquer dano (*fotos n.º 17 e 18*), nem estiveram sujeitos a qualquer força adversa que exigisse imediata intervenção especializada;

6.13.1.2. Existia combustível suficiente a bordo e não se detectou a presença de água nos tanques;

6.13.1.3. Não era aparente qualquer impedimento à rotação do motor, de origem interna ou externa;

6.13.1.4. Foi sugerido ao piloto pôr o motor em marcha para averiguar do seu estado de funcionamento.

6.13.1.5. Efectuados os procedimentos recomendados pelo fabricante e referidos no checklist, o motor foi arrancado com êxito e trabalhou normalmente durante alguns minutos.

6.13.1.6. Foi verificado o sistema de ignição, tendo-se confirmado a operacionalidade de ambos os magnetos.



- 6.13.1.7. Tanto o sistema de controlo de mistura, como o controle de aquecimento do carburador, estavam a funcionar correctamente, pelo que não se encontrou justificação para a paragem de motor ocorrida.
- 6.13.1.8. Foi efectuada uma inspecção visual ao sistema de abastecimento de combustível para o motor, não sendo encontrados sinais de qualquer obstrução ou anomalia.
- 6.13.1.8.1. Por outro lado a experiência efectuada com o arranque do motor e verificações efectuadas, fazem crer que o sistema se encontrava operativo.
- 6.13.1.8.2. Acresce ainda que, durante o período de imobilização da aeronave, desde o acidente até ao momento da chegada do investigador, todo o combustível existente no tanque da asa esquerda migrou para o tanque central e para o tanque da asa direita, os quais se encontravam cheios, sinal de que a comunicação entre os mesmos se encontrava desobstruída.

#### 6.14. Sistema de Combustível

- 6.14.1. O sistema de combustível desta aeronave é composto por dois tanques principais situados no interior da asa, próximo da sua raiz, providos, cada um, de uma boca de enchimento por gravidade (situada no extradorso da asa), um transmissor de quantidade de combustível (embebido no interior do tanque) e uma torneira de purga (no intradorso da asa).
- 6.14.2. Cada um destes tanques está ligado directamente a um tanque central (header tank) por uma tubagem desprovida de qualquer válvula, que permite o livre fluxo de combustível entre os tanques.
- 6.14.3. A partir do tanque central sai a linha de alimentação para a bomba eléctrica de combustível, para a bomba manual de combustível (wobble pump) e para a bomba de injeção (primer).
- 6.14.4. Antes de ser enviado para o carburador, o combustível tem de passar por uma válvula de corte (shutoff valve) e um filtro de combustível (*figura n.º 3*).



## SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

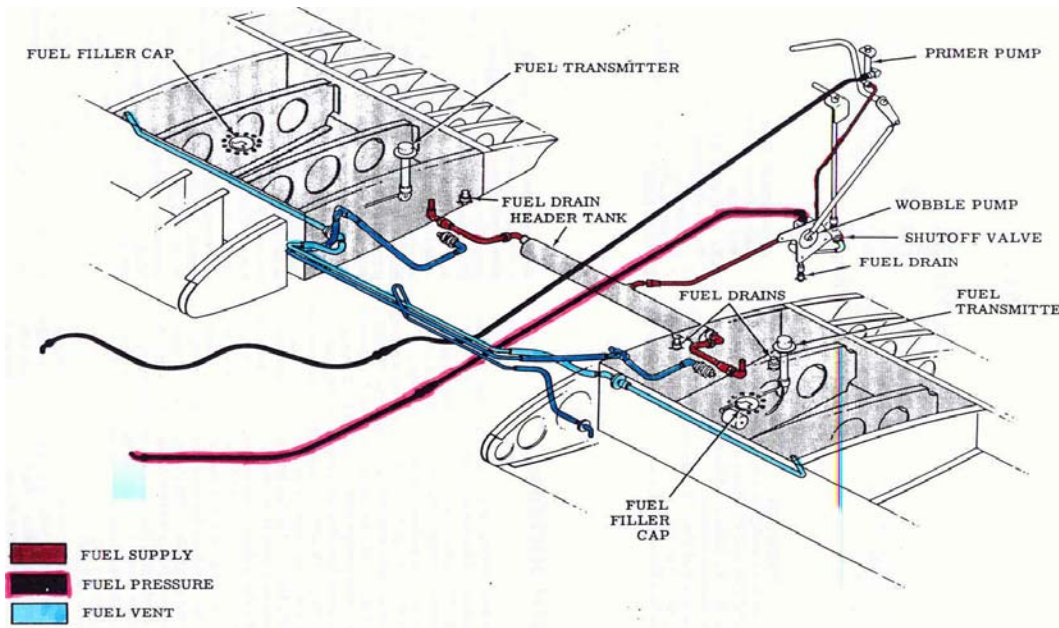


Figura Nº 3

### 6.15. Sistema de Ventilação dos Tanques de Combustível

6.15.1. Para facilitar o fluxo de combustível e restabelecer as pressões dentro dos tanques, estes estão equipados com um sistema de ventilação que, admitindo o ar da atmosfera através de uma tomada situada no intradorso da asa esquerda, o faz circular num sistema de tubagens inter-comunicantes que vão terminar dentro de ambos os tanques principais, uma na parte superior (para ventilação) e outra na parte inferior (para fazer o retorno do combustível que entre no sistema de ventilação por acção da deslocação do combustível durante as manobras da aeronave).

(*figuras nº 3 e nº 4*)



## SISTEMA DE VENTILAÇÃO DOS TANQUES DE COMBUSTÍVEL

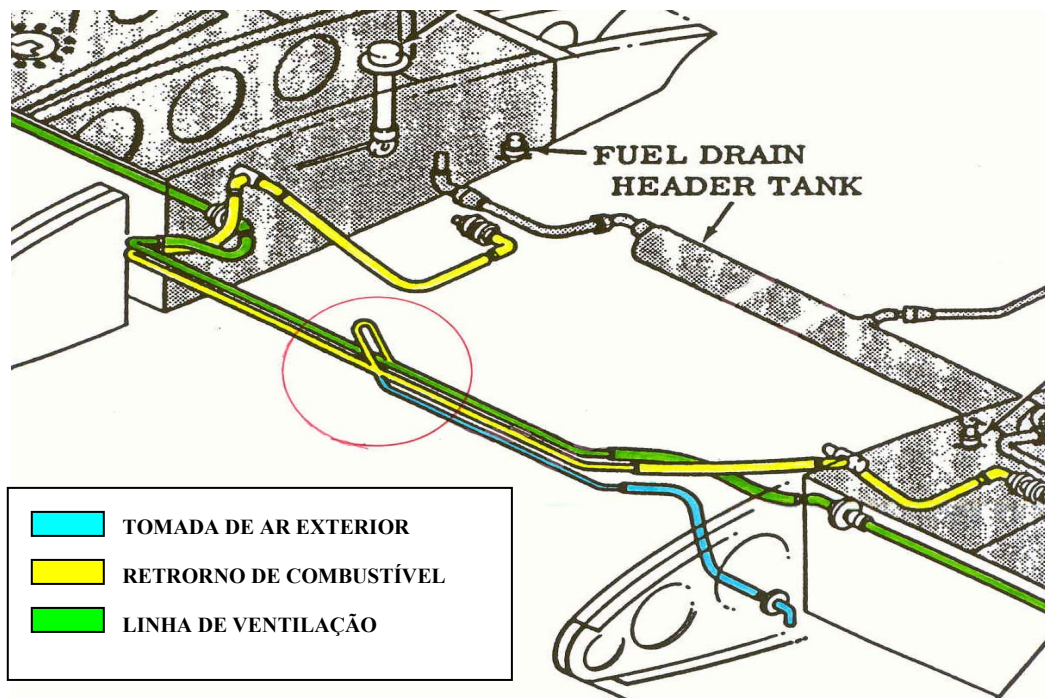


Figura Nº 4

- 6.15.2. Foi desmontado o sistema de ventilação dos tanques de combustível e efectuada uma verificação mais detalhada ao seu estado e condições de operacionalidade.
- 6.15.3. Todas as tubagens e respectivas ligações se encontravam em perfeito estado, sem mossas, vincos ou rupturas, tendo-se procedido à verificação do seu desempenho.
- 6.15.4. Quando se tentou fazer passar o ar através das tubagens (*soprando nas diversas extremidades referenciadas na figura nº 5*), verificou-se o seguinte:
- 1º. Soprando na extremidade “C”, só havia saída de ar na extremidade “D”;
  - 2º. Soprando na extremidade “D”, só havia saída de ar na extremidade “C”;
  - 3º. Soprando na extremidade “A”, não havia saída de ar em nenhuma das extremidades;
  - 4º. Soprando na extremidade “B”, não havia saída de ar em nenhuma das extremidades;
  - 5º. Soprando na extremidade “E”, não havia saída de ar em nenhuma das extremidades.

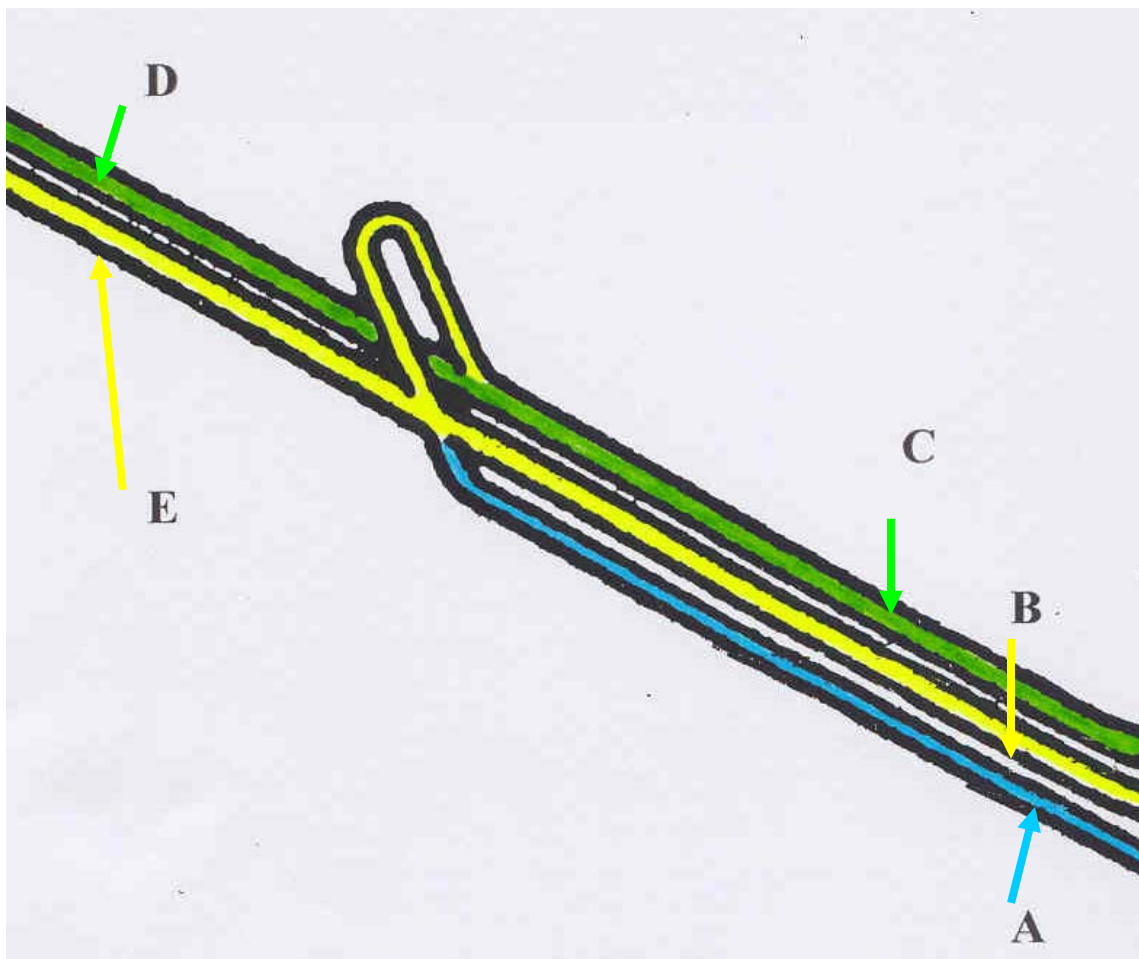


6.15.5. Esta constatação levou à conclusão de que algum corpo estranho provocava a obstrução das tubagens e impedia o normal restabelecimento de pressões dentro dos tanques de combustível, criando aí uma depressão à medida em que o combustível era consumido.

6.15.6. Procedeu-se ao desentupimento das referidas tubagens e foram recolhidos os detritos, constituídos por algumas sementes e pedaços de “esparadrapo” que parece constituírem o ninho de alguma espécie de insecto.

*(relatório de pesquisa no Anexo “2” e material recolhido no Apêndice “C”)*

### SISTEMA DE VENTILAÇÃO DOS TANQUES DE COMBUSTÍVEL (PORMENOR)



**Figura N° 5**



## 6.16. Documentação

- 6.16.1. A análise dos documentos do piloto, da aeronave e do motor permitiu confirmar todos os elementos referidos em 1.5 e 1.6, bem como verificar que a aeronave e seus componentes tem recebido todas as acções de manutenção recomendadas pelo fabricante e exigidas pela Autoridade Aeronáutica, prestadas por empresa qualificada e certificada para o efeito.
- 6.16.2. As anomalias pendentes, referentes ao funcionamento e desempenho da aeronave e seus sistemas e/ou componentes, foram devidamente corrigidas aquando da última inspeção efectuada por empresa credenciada.

## 6.17. ORGANIZAÇÃO E GESTÃO

- 6.17.1. A aeronave é propriedade de DAG – Defesa Agrícola Global, Lda. e operada por esta mesma empresa, com sede social no Aeródromo Civil de Beja, para o que se encontra licenciada pelo INAC, o qual emitiu o Certificado de Operador de Trabalho Aéreo N° 04/94/12, válido até 06/03/2005.
- 6.17.2. A referida empresa rege-se pelos princípios, normas, procedimentos e requisitos referidos no seu Manual de Operações de Voo, aprovado pela Autoridade Aeronáutica, cabendo ao seu sócio gerente a maioria das tarefas de administração e gestão.
- 6.17.3. A manutenção é contratada a uma empresa especializada, sediada no Aeródromo Municipal de Cascais (Aviomet), sendo as inspeções diárias e pré-voo da responsabilidade do técnico local responsável pela Manutenção ou do piloto, respectivamente.
- 6.17.4. Para apoio aos trabalhos de campo são utilizados os meios humanos necessários para abastecimento das aeronaves e para sinalização e balizagem, de acordo com os procedimentos especificados no MOV (Manual de Operações de Voo). (*Anexo “2”*)

## 6.18. INFORMAÇÃO ADICIONAL

- 6.18.1. O tipo de operação em que a aeronave estava envolvida é regulado por legislação específica, publicada pela Autoridade Aeronáutica e pelo Governo, nomeadamente a CIA N° 15/98, de 01 de Julho, e Decreto-Lei N° 103/93, de 11 de Maio, rectificado pelo Decreto-Lei N° 172/93, de 11 de Maio.
- 6.18.2. O Operador estava devidamente licenciado, os seus Manuais estavam aprovados pela Autoridade Aeronáutica e foram cumpridos todos os procedimentos e requisitos exigidos e constantes do COTA (Certificado de Operador de Trabalho Aéreo) e do MOV (Manual de Operações de Voo). (*Anexo “2”*)



## ANÁLISE

### 7. GERAL

- 7.1. Para suporte à investigação deste acidente foram consultados o COTA, MOV e outros documentos do Operador e confirmada a sua concordância com as normas, requisitos e procedimentos exigidos por lei e confirmada a respectiva aprovação dos mesmos pelo INAC.
- 7.2. Os documentos e manuais referentes à aeronave são originais, ou cópias dos originais, emitidos pelo fabricante e aceites e validados pelas Autoridades Aeronáuticas, reflectem os procedimentos recomendados e satisfazem os requisitos legais.

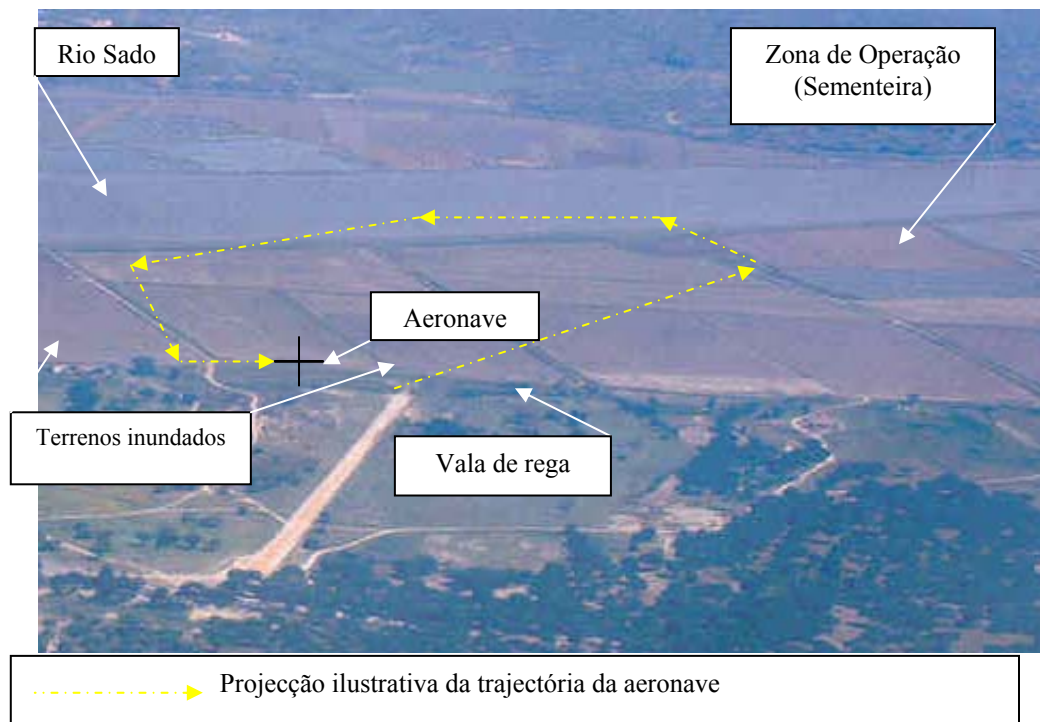
### 8. PLANEAMENTO DO VOO

- 8.1. De acordo com os regulamentos em vigor, o piloto procedeu a um reconhecimento prévio da área de operações e tomou todas as medidas de segurança recomendadas para este género de trabalhos.
- 8.2. Antes da ocorrência já havia efectuado (no mesmo dia) nove operações de semeadura, com carregamento normal, sem que tivesse ocorrido qualquer facto digno de referência. O voo em questão seria o décimo e último para completar a tarefa.
- 8.3. Não houve qualquer acção de reabastecimento intermédio de combustível.
- 8.4. O carregamento foi controlado e verificado dentro dos valores permitidos pelo Certificado de Navigabilidade e pelo envelope de massa e centragem.
- 8.5. No início da operação o piloto procedeu a uma purga dos tanques de combustível, não tendo sido detectada a presença de água ou impurezas em suspensão no seio do mesmo.
- 8.6. Não foi elaborado, nem depositado, qualquer plano ou aviso de voo, por tal não ser obrigatório e não haver nenhum serviço de controle de voo localizado no aeródromo ou nas proximidades e toda a operação se desenrolar em zona e altitude que não interferia com o restante tráfego aéreo.
- 8.7. Segundo as declarações do piloto, o motor teve um comportamento normal em todas as verificações efectuadas antes da descolagem, destinadas a confirmar o bom funcionamento do motor e seus acessórios.



## 9. DESENVOLVER DO VOO

9.1. A Figura Nº 6 esquematiza o percurso da aeronave, desde o final da fase de decolagem até ao momento da sua imobilização, no único terreno seco e livre de obstáculos, existente nas proximidades.



**Figura Nº 6**

9.2. A decolagem foi normal (com potência de decolagem seleccionada) e o piloto dirigiu-se para o local da sementeira, mantendo uma altura aproximada de 50 metros acima do terreno, reduzindo a potência do motor para o valor necessário e suficiente para manter a velocidade e altitude convenientes.

9.3. Quando se aproximava da parcela a semear, o motor começou a falhar e, quase de imediato, parou. Preocupado em não deixar a velocidade cair para valores próximos da perda, o piloto manteve o avião a voar, dirigiu-se para a única área possível de aterragem e executou os procedimentos recomendados pelo “checklist”.

9.4. Quando accionou a bomba manual de combustível, na tentativa de conseguir recuperar o funcionamento do motor, o combustível existente na linha permitiu que o motor desse sinais de retoma, o que induziu no piloto a ideia de que poderia ainda atingir a pista 20 (situada a cerca de 200 metros de distância). Só que a quantidade de combustível era diminuta e o motor depressa voltou a parar.



- 9.5. Com todas estas alterações de planeamento a aeronave acabou por se colocar numa posição difícil para garantir uma aterragem sem problemas no terreno disponível e sem permitir o planeio até ao início da pista 20 do aeródromo da Batalha.
- 9.6. Na iminência de ir precipitar-se sobre a vala de rega que passa ao longo do campo, entre este e a pista, o piloto foi forçado a aterrar no dito terreno arado e seco, mas na direcção da sua largura, a qual era insuficiente para uma paragem completa da aeronave.
- 9.7. Nesta situação, o piloto só tinha duas hipóteses: forçar uma travagem e capotar o avião (dada a falta de compactação do solo) ou provocar um “cavalo-de-pau”. Optou por esta última hipótese para minimizar os danos.
- 9.8. Ao tocar no solo, a uma velocidade de 75 a 85 MPH, o piloto provocou um “cavalo-de-pau” para o lado esquerdo.
- 9.9. Quando a aeronave ficou a 90° com o sentido da marcha, a roda do lado direito (lado exterior da volta) enterrou-se no terreno mole e a estrutura da perna do trem não suportou o esforço e fracturou. Os braços verticais do triângulo que constitui a estrutura da perna do trem de aterragem foram arrancados junto da fixação na fuselagem e a barra oblíqua dobrou em dois pontos, tendo permitido o encartar da estrutura e o escorregamento da roda pelo solo (*fotografias n.º 9 e 10, no Anexo 1*).

#### **9.10. Sistema de Combustível**

- 9.10.1. Conforme foi constatado em 1.16.2 e 1.16.3, o sistema de combustível da aeronave não apresentava qualquer anomalia que justificasse a paragem do motor, para além do facto de ter sido detectada uma obstrução total nas condutas de ventilação dos tanques principais.
- 9.10.2. Esta obstrução poderá ter provocado a criação de uma baixa pressão dentro dos tanques de combustível e ter impedido o abastecimento normal de combustível para o motor, causando a sua paragem.

### **10. FACTORES DE SOBREVIVÊNCIA**

- 10.1. A rigidez da estrutura da aeronave, as condições do terreno onde foi efectuada a aterragem, a utilização de capacete de voo e o uso correcto dos cintos de segurança, compostos por cintos de ombros e pernas, com quatro pontos de fixação, foram factores essenciais para que o piloto saísse com apenas ligeiros ferimentos deste acidente.



10.2. Por essa razão não houve necessidade de requisitar a presença de meios de socorro no local, tendo o piloto sido conduzido ao hospital, pelo pessoal de apoio, na sua própria viatura.

## **11. TRIPULAÇÃO**

- 11.1. O Piloto, do sexo masculino e 63 anos de idade, casado, é portador da Licença de Piloto Comercial de Aeroplanos N° 512 CPL(A), emitida pelo INAC em 23/01/2004 e válida até 23/01/2009, por troca com a licença n° 512/PCA/1 emitida pela DGAC em 12/01/1976, por correspondência com a licença n° 116/PCA/1-SAC Angola de 16/11/1970.
- 11.2. À data do acidente tinha acumulado uma experiência total de 9 528:20 horas, adquirida em aeronaves deste mesmo tipo, bem como em outros aviões monomotores e plurimotores terrestres, incluindo aviões de tipo (copiloto).
- 11.3. É titular das qualificações de competência de Radiotelefonia, Voo por Instrumentos (não revalidada) e Trabalhos Agrícolas (válida até 02/02/2007).
- 11.4. É possuidor de larga experiência em trabalhos agrícolas e de combate a incêndios, tendo operado durante vários anos nestas modalidades.

## **12. PROCEDIMENTOS DO OPERADOR**

### **12.1. Manutenção**

- 12.1.1. A manutenção da aeronave é efectuada por empresa de manutenção certificada pelo INAC, com a qual existe um contrato de assistência de manutenção, que procede a todas as inspecções regulares e trabalhos de reparação e/ou modificação, de acordo com as suas licenças e certificações.
- 12.1.2. O acompanhamento e controlo deste contrato é da competência do Director de Manutenção da DAG, o qual não se encontra nomeado no MOV mas consta da Exposição da Organização de Manutenção.
- 12.1.3. As inspecções diárias e pré-voos são da responsabilidade do Director Técnico de Manutenção e dos pilotos, respectivamente.



## 12.2. Operações

12.2.1. O Operador, DAG – Defesa Agrícola Global, Lda., é possuidor de um Certificado de Operador de Trabalho Aéreo emitido pelo INAC em 16 de Março de 2004, sob o N° 04/94/12, válido até 06 de Março de 2005, o qual o habilita a operar nas modalidades de “Bombardeamento com água, soluções e outros específicos para conservação do meio ambiente” e de “Trabalhos Agrícolas”, utilizando as aeronaves Thrush Commander S-2R com as matrículas CS-AHO e CS-AJS, segundo as normas e requisitos referidos no Manual de Operações de Voo e na Exposição da Organização de Manutenção, aprovados pelo INAC.

12.2.2. Estas certificações e licenciamentos estão abrangidos pelas disposições legais constantes do Decreto-Lei N° 103/93, rectificado pelo Decreto-Lei N° 172/93 e pelas normas referidas na CIA 15/98 do INAC. (*Anexo “2”*)

## 13. CONTROLE REGULAMENTADOR DO INAC

13.1. O INAC emitiu as Licenças e Certificados do Operador e aprovou os seus Manuais.

13.2. Tem procedido a auditorias de controlo e acompanhamento dos procedimentos operacionais e de manutenção e tem controlado e revalidado todas as Licenças e Certificados do Operador, do Pessoal e das Aeronaves.



## CONCLUSÕES

### 14. FACTOS ESTABELECIDOS

- 14.1. A operação enquadra-se dentro das certificações, autorizações e competências do Operador;
- 14.2. Foram cumpridas todas as formalidades e procedimentos requeridos para a realização deste tipo de operações;
- 14.3. O Piloto encontrava-se com a licença válida e qualificado para proceder aos trabalhos agrícolas, no tipo de aeronave em questão e nas condições em que se desenrolaram;
- 14.4. A Aeronave encontrava-se operativa, tem sido submetida a todas as acções de manutenção requeridas e estava devidamente equipada para os trabalhos em que estava envolvida;
- 14.5. O motor da aeronave teve uma paragem súbita, em voo, não retomou o seu funcionamento e obrigou a uma aterragem de recurso;
- 14.6. Desta aterragem resultaram ferimentos ligeiros para o piloto e danos significativos para a aeronave;
- 14.7. Não foi detectada nenhuma falha mecânica, ao nível do motor e seus acessórios, que possa ter provocado a paragem súbita do motor;
- 14.8. O sistema de ventilação dos tanques de combustível apresentava obstrução total nas tubagens de admissão de ar.



## CAUSAS DO ACIDENTE

### 15. Causa Primária :

Em face dos factos apurados, é de considerar **a obstrução das condutas de ventilação dos tanques de combustível como provável causa** para a paragem do motor.

### 16. Causas Acessórias

16.1. A posição do respirador do sistema de ventilação dos tanques de combustível, situado no intradorso da asa do lado esquerdo, não possibilitando a colocação de capas de protecção;

16.2. O facto de estas aeronaves serem frequentemente operadas a partir de pistas mal preparadas, com poeiras e vegetação abundante, e normalmente estacionadas em lugares de proliferação de insectos, facilita o entupimento das tomadas de ar e consequente obstrução das tubagens de ventilação.

## RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

17. Em consequência dos factos ocorridos e com base nas conclusões obtidas, recomenda-se que o operador:

*Aumente a frequência das inspecções ao sistema de ventilação dos tanques de combustível, de modo a garantir que as tubagens se encontrem livres de obstruções.*

***(Recomendação 16 / 2004)***

Lisboa, 06 de Agosto de 2004

O Investigador,

António A. Alves



## ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Nota .....	2
Sumário .....	3
<b>1.0</b> <b>INFORMAÇÃO FACTUAL</b>	
<b>1.1</b> História do Voo .....	4
<b>1.2</b> Lesões .....	6
<b>1.3</b> Danos na Aeronave .....	7
<b>1.4</b> Outros Danos .....	7
<b>1.5</b> Informação sobre a Tripulação	
1.5-1 Geral .....	7
1.5.2 Experiência de Voo .....	7
1.5.3 Historial Médico .....	8
<b>1.6</b> Informação sobre a Aeronave	
1.6.1 Geral .....	8
1.6.2 Tempos de Voo .....	9
1.6.3 Massa e Centragem .....	9
<b>1.7</b> Informação Meteorológica .....	10
<b>1.8</b> Ajudas à Navegação .....	10
<b>1.9</b> Comunicações .....	10
<b>1.10</b> Informação sobre o Aeródromo .....	10
<b>1.11</b> Registradores de Voo .....	10
<b>1.12</b> Exame dos Destroços .....	10
<b>1.13</b> Informação Médica e Patológica .....	11
<b>1.14</b> Fogo .....	11
<b>1.15</b> Sobrevivência .....	11
<b>1.16</b> Ensaios e Pesquisas	
1.16.1 Aeronave .....	11
1.16.2 Sistema de Combustível .....	12
1.16.3 Ventilação dos Tanques de Combustível .....	13
1.16.4 Documentação .....	16
<b>1.17</b> Organização e Gestão .....	16
<b>1.18</b> Informação Adicional .....	16
<b>2.0</b> <b>ANÁLISE</b>	
<b>2.1</b> Geral .....	17
<b>2.2</b> Planeamento do Voo .....	17
<b>2.3</b> Desenrolar do Voo	
2.3.1 Geral .....	18
2.3.2 Sistema de Combustível .....	19
<b>2.4</b> Factores de Sobrevivência .....	19
<b>2.5</b> Tripulação .....	20
<b>2.6</b> Procedimentos do Operador	
2.6.1 Manutenção .....	20
2.6.2 Operações .....	21
<b>2.7</b> Controle Regulamentador do INAC .....	21



## ÍNDICE (CONTINUAÇÃO)

<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>3.0 CONCLUSÕES</b>	
<b>3.1</b> Factos Estabelecidos .....	22
<b>3.2</b> Causas do Acidente	
3.2.1 Causa Primária .....	23
3.2.2 Causas Acessórias .....	23
<b>4.0 RECOMENDAÇÕES</b> .....	23
<b>Anexo 1 – Fotografias</b>	
<b>Anexo 2 – Documentação Relevante</b>	
<b>APÊNDICES</b>	
<b>“A”</b> Documentação Operacional	
<b>“B”</b> Documentação da Tripulação	
<b>“C”</b> Documentação da Aeronave	



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES  
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM UMA AERONAVE  
DA DAG,  
MARCA **THRUSH COMMANDER**, MODELO **S-2R**, REGISTO  
**CS - AJS**  
OCORRIDO EM BATALHA, ALCÁCER DO SAL  
EM 11 DE MAIO DE 2004

## ANEXO 1

## FOTOGRAFIAS



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES  
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM UMA AERONAVE  
DA DAG,  
MARCA **THRUSH COMMANDER**, MODELO **S-2R**, REGISTO  
**CS - AJS**  
OCORRIDO EM BATALHA, ALCÁCER DO SAL  
EM 11 DE MAIO DE 2004

## ANEXO 2

### DOCUMENTAÇÃO RELEVANTE

- 01 - Legislação regulamentadora da actividade
- 02 - Excertos do Manual de Manutenção da Aeronave
- 03 - Relatório Técnico de Manutenção