



**CÓPIA**

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

## **RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE**

**AVIALSA T-35**

**AIR TRACTOR - 802A**

**EC-JLB**

**Barragem do Roxo**

**BEJA**

**19 de Julho de 2012**

**GPIAA**

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

04.DEZ.2012

O Director,

*Fernando Ferreira dos Reis*

**RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE Nº 12/ACCID/2012**



### NOTAS

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 (UE) 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.

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

*Este relatório foi redigido em duas línguas, Português e Inglês.*

*Em caso de conflito, a versão Portuguesa terá precedência.*

*Por razões de maior precisão de linguagem, o autor não seguiu as regras do último acordo ortográfico da língua Portuguesa.*

**ÍNDICE**

<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
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 .....	07
1.5 Pessoal .....	07
1.6 Aeronave .....	08
1.6.1 Generalidades .....	08
1.6.2 Massa e Centragem .....	09
1.6.3 Manutenção .....	09
1.7 Meteorologia .....	09
1.8 Ajudas à Navegação .....	10
1.9 Comunicações .....	10
1.10 Local do Acidente .....	10
1.11 Registadores de Voo .....	10
1.12 Destroços e Impactos .....	10
1.13 Médica ou Patológica .....	11
1.14 Fogo .....	12
1.15 Sobrevivência .....	12
1.16 Ensaios e Pesquisas .....	12
1.17 Organização e Gestão .....	12
1.18 Informação Adicional .....	13
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas .....	13
<b>2. ANÁLISE</b>	
2.1 Planeamento do Voo .....	14
2.2 Desenrolar do Voo .....	15
2.3 Procedimento de Scooping em Grupo .....	16
<b>3. CONCLUSÕES</b>	
3.1 Factos Estabelecidos .....	17
3.2 Causas do Acidente .....	18
3.2.1 Causa Primária .....	18
3.2.2 Factores Contributivos .....	18
<b>4. RECOMENDAÇÕES</b> .....	19

## SINOPSE

A aeronave efectuava um voo de combate a um incêndio florestal que lavrava na serra do Caldeirão, concelho de Tavira, Algarve, integrada num grupo de quatro aviões do mesmo tipo. Depôs de terem reabastecido de combustível na Base Aérea Nº 11, em Beja, descolaram por volta das 12:10 UTC<sup>1</sup> e voaram em grupo para a barragem do Roxo, onde previam efectuar um reabastecimento de água e prosseguir de novo para a zona do fogo.

O EC-JLB foi o último (nº 4) a amarrar, para “scooping”, mantendo a formação habitual, em linha para a esquerda, procurando evitar as ondas criadas pelos aviões precedentes à superfície do lago. Já abastecido, quando se encontrava próximo da “lift-off”, entrou na zona de turbulência de rasto criada pelos outros aviões. O piloto perdeu o controlo da aeronave e, quando o recuperou o avião estava apontado cerca de 45º à esquerda. Antes que conseguisse ir para o ar, tocou com os flutuadores na margem, onde perdeu o flutuador do lado esquerdo, voou por cima de uma pequena língua de terra e foi precipitar-se, de nariz em baixo, alguns metros à frente, num outro braço da albufeira, perdendo o flutuador direito (que ficou a boiar à deriva) e afundando-se na água.

O piloto conseguiu evacuar a aeronave, sem ter sofrido qualquer lesão, e nadar para a margem, onde foi resgatado por um helicóptero militar e transportado para a Base Aérea de Beja.

O GPIAA foi notificado pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC), via telefone, às 13:28, logo seguido do Oficial de Segurança da Base Aérea Nº 11 (Beja) e do representante do operador, responsável pelo destacamento operacional de Proença-a-Nova.

---

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

## 1. INFORMAÇÃO FACTUAL

### 1.1 História do Voo

A aeronave efectuava um voo de combate a um incêndio florestal que lavrava na serra do Caldeirão, concelho de Tavira, Algarve, integrando um grupo de quatro aviões do mesmo tipo (duas pares).

As aeronaves haviam descolado da sua base operacional habitual (Proença-a-Nova) pelas 07:25, dirigiram-se para a zona do fogo, onde descarregaram o produto, e daí prosseguiram para o aeródromo militar de Beja (Base Aérea Nº 11), onde reabasteceram de combustível e os pilotos tiveram um ligeiro descanso (inferior a duas horas). Por volta das 12:10, as duas pares de aviões anfíbios descolaram em sequência com destino à barragem do Roxo, onde previam efectuar um reabastecimento de água e prosseguir de novo para a zona do fogo (*figura nº 1*).

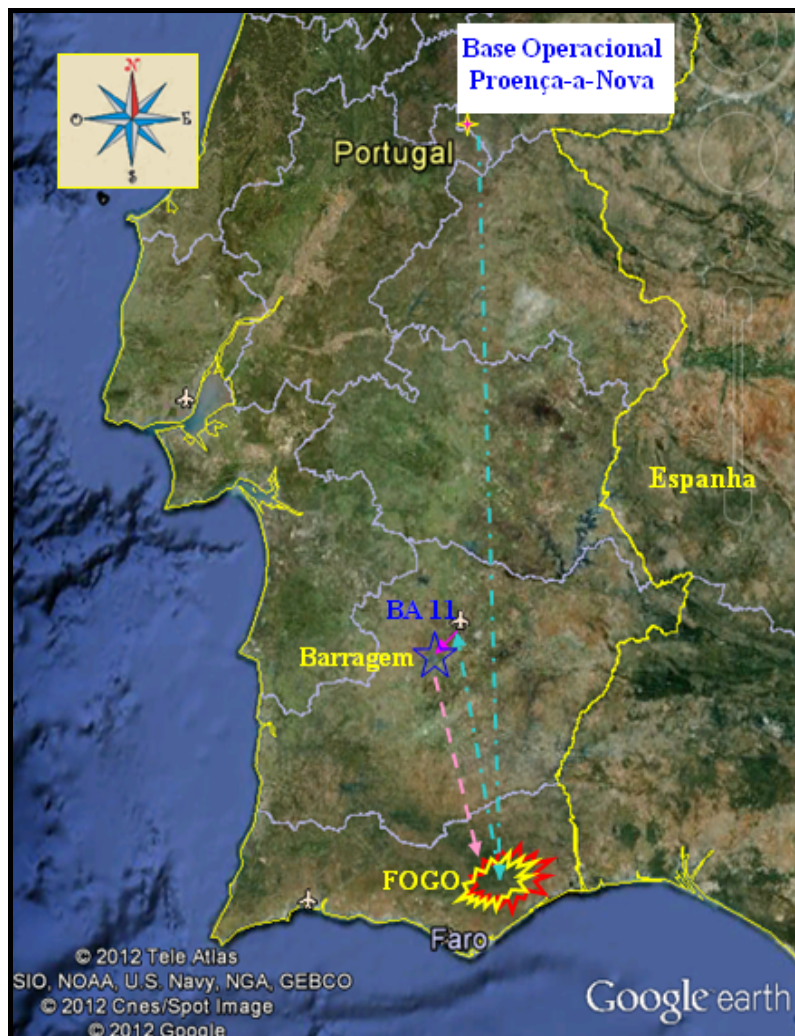


Figura Nº 1

Sendo o asa da segunda par, o EC-JLB foi o último (nº 4) a amarar, para “scooping”, tendo o piloto escolhido a posição mais à esquerda para evitar as ondas criadas pelos aviões precedentes, que se haviam posicionado a partir do lado direito da faixa virtual.

Depois de ter abastecido, acelerou para a descolagem e, quando já se encontrava próximo da “lift-off”, entrou na zona de turbulência de rasto, criada pelos aviões precedentes, teve dificuldade em manter o controlo da aeronave, actuou a descarga de emergência e recuperou o controlo do avião num rumo de cerca de 45º para a esquerda. Não conseguiu ir para o ar antes que os flutuadores embatessem em terra, na margem do lago, onde o flutuador do lado esquerdo foi arrancado e se separou da aeronave. O avião voou por cima de uma pequena língua de terra e foi precipitar-se, de nariz em baixo, alguns metros à frente, num

outro braço da albufeira, perdendo o flutuador direito (que ficou a boiar à deriva) e afundando-se na água, pouco depois (*figura nº 2*).



Figura Nº 2

O piloto conseguiu evacuar a aeronave e, com a ajuda do colete de flutuação, nadar para a margem, de onde foi recuperado por um helicóptero da Força Aérea Portuguesa (FAP) e transportado para a Base Aérea Nº 11 (Beja), Aqui foi submetido a uma observação médica para avaliar do seu estado geral de saúde e, não apresentando qualquer sintoma que requeresse cuidados, encaminhado para a sua residência.

## 1.2 Lesões

O piloto, único ocupante da aeronave, saiu ileso do acidente (*quadro nº 1*).

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Outros
Mortais	0	0	0
Graves	0	0	0
Ligeiras	0	0	0
Nenhumas	1	0	0

Quadro Nº 1

## 1.3 Danos na Aeronave

A aeronave sofreu danos consideráveis que poderão não justificar a sua reparação, nomeadamente a separação de ambos os flutuadores, com danos significativos dos mesmos e das zonas de fixação; estragos na ponta da asa esquerda, causados pelo embate com a água; ruptura no intradorso da asa direita, junto da fuselagem, afectando o tanque de combustível; dobragem das pontas das pás do hélice; outros danos ligeiros (mossas e outras deformações) no revestimento da estrutura e nas superfícies dos comandos de voo (*figura nº 3*).





Figura Nº 3

Por ter estado mergulhado na água é de supor que tenham sido provocados danos consideráveis aos equipamentos e ao motor.

#### 1.4 Outros Danos

Não se registaram danos a terceiros, tendo as pequenas fugas de combustível sido prontamente controladas, de modo a evitar poluir as águas da barragem.

#### 1.5 Pessoal

A tripulação era constituída por um só piloto do sexo masculino, 63 anos de idade, nacionalidade Portuguesa, titular de uma licença de Piloto Comercial de Aeroplanos [CPL (A)], qualificado para operar este tipo de aeronave, neste tipo de missão, com a seguinte experiência de voo (quadro nº 2):

Experiência de Voo (horas):	Total	No Tipo
Total:	9950	590
Nos últimos 90 dias:	37:35	37:35
Nos últimos 28 dias:	14:10	14:10
Na última semana:	08:55	08:55
Nas últimas 24 horas:	04:50	04:50
Aterragens nas últimas 24 horas:	19	19

Quadro Nº 2

A sua licença de voo encontrava-se válida até 09-11-2015, tendo sido presente a exames médicos aeronáuticos na data de 01-02-2012 e sido considerado apto, com a limitação de ter de usar lentes correctivas e fazer-se acompanhar de um par de óculos sobressalentes. Nas quatro semanas anteriores ao acidente efectuou os seguintes Períodos de Serviço de Voo (*quadro nº 3*):

Períodos de Serviço de Voo (hrs):	Actual	Máximo
Nos últimos 28 dias:	147	210
Na última semana:	51	70
Nas últimas 24 horas:	12	12

Quadro Nº 3

## 1.6 Aeronave

### 1.6.1 Generalidades

A aeronave em causa (*figura nº 4*) era um monomotor, monoplane de asa baixa, monolugar, especialmente preparada para o combate ao fogo florestal, estando equipada com um sistema de reabastecimento de água em corrida (*scooping*), capaz de admitir 3100 litros (820 galões) de água em 30 segundos, para o que foram instalados flutuadores, incorporando o trem de aterragem em terra, tornando-a assim mais versátil e eficaz.



Figura Nº 4

O avião anfíbio EC-JLB, propriedade da empresa “Servicios Aéreos Europeos y Tratamientos Agrícolas, S.L.”, com uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 7257kg, tinha um Certificado Restrito de Aeronavegabilidade válido, emitido pela Autoridade Espanhola para a Aviação civil (DGAC) e apresentava as seguintes especificações técnicas (*quadro nº 4*):

Referência	Célula	Motor	Hélice
<b>Fabricante:</b>	Air Tractor, Inc.	Pratt & Whitney	Hartzell
<b>Modelo:</b>	AT-802A	PT6A-67F	HC-B5MA-3D
<b>Nº de Série:</b>	802A-0226	PZE-RZ0063	HBA-1788
<b>Ano de fabrico:</b>	2005	-	-
<b>Horas de Voo (TSN):</b>	315:00	27:35	27:35
<b>Aterragens / Ciclos:</b>	N/D	24	-
<b>Última Inspeção:</b>	12-04-2012	12-04-2012	12-04-2012

Quadro Nº 4



### 1.6.2 Massa e Centragem

Com uma massa em vazio de 4173kg, com pleno de combustível (960l = 348kg) e um piloto a bordo (85kg), ao descolar de Beja a aeronave apresentava uma Massa Actual à Descolagem (ATOM) de 4606kg. Depois de ter reabastecido o tanque de água, com cerca de 1800l (1800kg), ao descolar da albufeira a Massa Actual seria próxima de 6400kg, bastante inferior à MTOM de 7257kg.

### 1.6.3 Manutenção

A continuidade da aeronavegabilidade da aeronave era garantida pelo Departamento de Manutenção do operador (*Martinez Ridao Aviacion, S.L.*) certificada pela Autoridade Espanhola de Aviação Civil, de acordo com as normas JAR, Parte 145. A última inspecção fora efectuada às 287:25 horas, no dia 12-04-2012, quando foi instalado o motor PZE-RZ0063 e o hélice HBA-1788, ambos com zero horas. A próxima inspecção só deveria ocorrer às 387:25 horas e não havia registo de quaisquer anomalias no Relatório Técnico de Voo da aeronave.

### 1.7 Meteorologia

O tempo era bom em todo o percurso, com céu limpo, vento fraco a moderado de Noroeste e temperaturas do ar elevadas, podendo vir a atingir 39°C (*figura nº 5*).

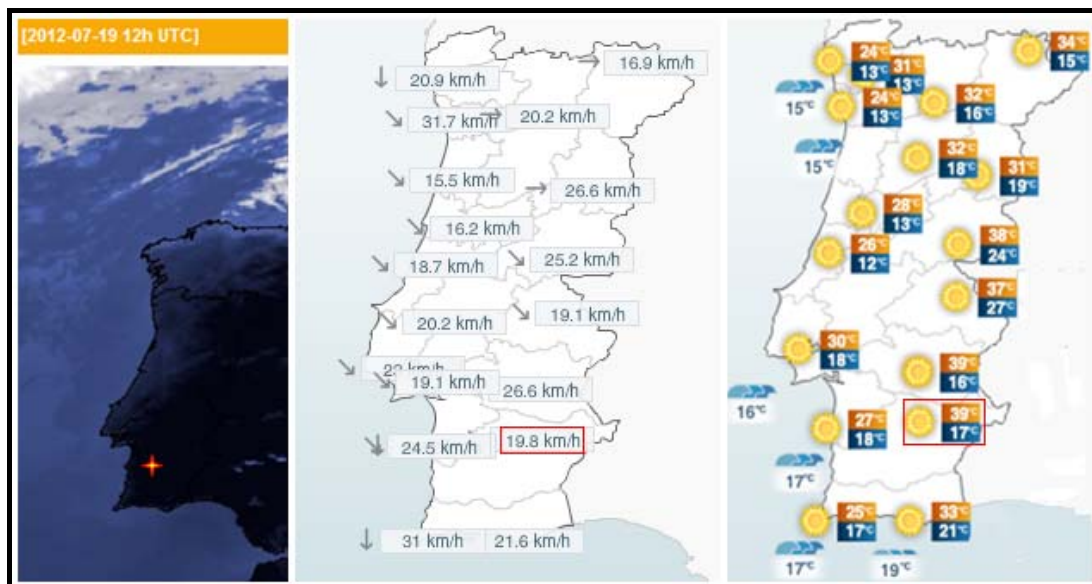


Figura Nº 5

Na altura do acidente o vento soprava de 310º com 15km/h e a temperatura era de 33°C, conforme observações meteorológicas efectuadas no aeródromo militar de Beja (LPBJ).

METAR LPBJ 191200Z 31008KT 260V010 CAVOK 33/07 Q1016  
METAR LPBJ 191300Z 31009KT 270V340 CAVOK 36/05 Q1015

Sobre o lago da barragem é de admitir que a temperatura fosse ligeiramente mais baixa, devido ao efeito de evaporação (provavelmente 30°C).

### 1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

### 1.9 Comunicações

Durante o voo as aeronaves mantinham comunicações bilaterais entre si e com os órgãos de Controlo do Tráfego Aéreo. Na área do fogo, com o representante da Autoridade Nacional de Protecção Civil que detinha o controlo no Teatro de Operações.

### 1.10 Local do Acidente

A albufeira da barragem do Roxo fica situada a cerca de 18km a Sudoeste do aeródromo militar de Beja e encontrava-se com um nível de água elevado, o que, dada a ausência de obstáculos nas suas margens, por não existirem elevações significativas nem haver linhas de transporte de energia eléctrica na zona, propiciava óptimas condições para operações de “scooping”. Com uma orientação de 265º verdadeiros (com vento soprando de 310º), era possível construir uma pista virtual com 4000m X 400m (*figura nº 6*), muito acima das necessidades de aeronaves deste tipo.



Figura Nº 6

### 1.11 Registadores de Voo

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

### 1.12 Destroços e Impactos

A aeronave manteve-se inteira, tendo-se separado apenas os flutuadores, com o trem de aterragem e tubagem de reabastecimento de água incluídos.

A figura nº 7, abaixo, assinala os pontos de impacto e a localização dos destroços, com as setas assinalando a direcção do deslocamento.

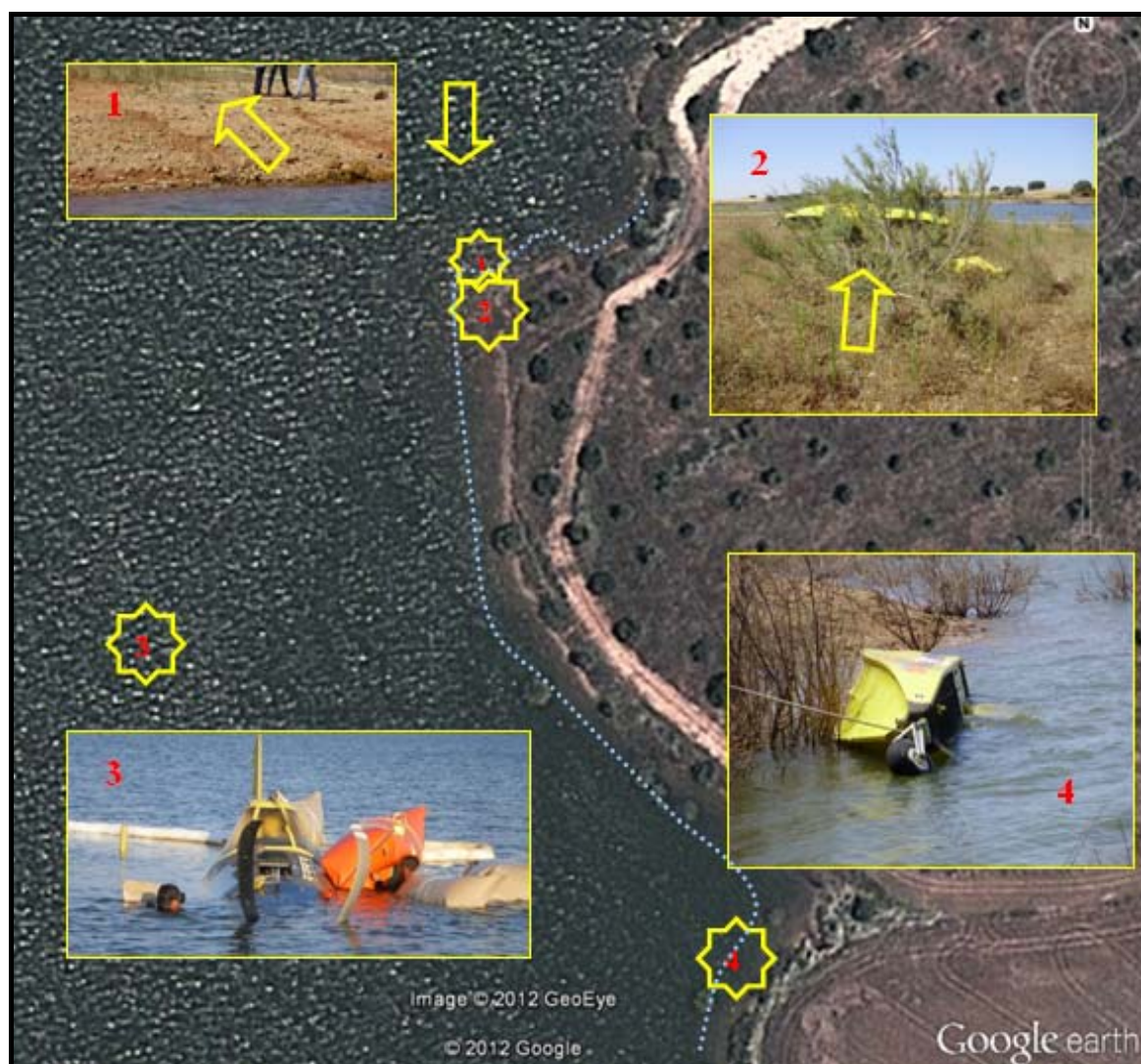


Figura Nº 7

O primeiro impacto foi com os dois flutuadores na linha de água da lagoa (1), que se encontrava a uma cota ligeiramente inferior à da imagem (*ponteado azul*), em posição sensivelmente nivelada e atitude de nariz em cima. Aqui deu-se a separação do flutuador esquerdo, que ficou em terra (2), enquanto o avião voava por cima de uma língua de terra e ia precipitar-se na água e em atitude de nariz em baixo, alguns metros à frente. Dada a falta do flutuador esquerdo, a ponta da asa esquerda colidiu com a superfície da água, ficando danificada na parte exterior, ao mesmo tempo que o flutuador direito se destacava totalmente da fuselagem e ficava a flutuar à deriva, indo parar na margem, alguns metros adiante (4). A aeronave afundou-se e foi mais tarde recuperada e trazida à superfície (3)

### 1.13 Médica ou Patológica

O piloto foi observado por um médico militar, não apresentando qualquer sintoma que requeresse cuidados.



### 1.14 Fogo

Não houve fogo.

### 1.15 Sobrevivência

O piloto utilizava capacete e colete de flutuação, com cintos de segurança de cinco pontos devidamente amarrados. Após o impacto na água, teve alguma dificuldade em desligar a ficha de comunicações rádio, ligada ao capacete, pelo que acabou por se libertar deste antes de abandonar o habitáculo. Já no exterior insuflou o colete salva-vidas e nadou para a margem, onde foi recuperado por um helicóptero militar, dada a dificuldade de acesso por terra ao local.

### 1.16 Ensaio e Pesquisas

Não foram efectuados quaisquer exames especiais à aeronave ou desenvolvidas outras acções de pesquisa, por não serem consideradas pertinentes.

### 1.17 Organização e Gestão

O operador é uma organização certificada e especializada na operação deste tipo de aeronaves, em trabalhos agrícolas e em combate ao fogo, regendo-se as suas operações pelas normas emitidas pelas autoridades competentes, europeias e nacionais, vertidas no seu Manual de Operações, aprovado pela Autoridade Nacional para a Aviação Civil (DGAC).

Na sua Parte A, cap. 8.3.9, são apresentadas algumas considerações gerais sobre o perigo da turbulência de rasto e os tempos de separação entre aeronaves em fase de descolagem ou aterragem. Estes princípios não são, porém, destinados a operações simultâneas de scooping com vários aviões, cujos procedimentos são referidos no cap. 14.3.3.9, que se transcreve:

#### 14.3.3.9 Carga con hidroaviones

- a) Geográfico** La operación de hidroaviones en agua exige un estudio geográfico de la zona de agua previo al aterrizaje y carga de agua. El piloto debe sobrevolar la zona de agua y determinar las dimensiones y elevación de la lámina de agua, la dirección e intensidad del viento, las condiciones del agua y oleaje, los obstáculos en la aproximación y en la salida, objetos o materiales flotando en el agua, presencia de bañistas y embarcaciones, y cualquier otro condicionante que pueda influir en las maniobras del hidroavión.
- b) Elección de zona de carga** Completado el estudio geográfico y cuando sea posible la maniobra, el piloto determinará la zona de agua para el aterrizaje, carga de agua y despegue. En operación conjunta de 2 o más aviones, la elección de zona de agua la realizará el piloto con más experiencia que actúa como líder.
- c) Chequeo previo a la carga/ Chequeo cruzado/Configuración** Previo al aterrizaje en agua el piloto realizará la lista de chequeo para la maniobra. El piloto comprobará todos los puntos anotados en la lista sin excepción alguna. Cuando la operación sea conjunta de 2 o más aviones se realizarán chequeos cruzados por radio entre los distintos aviones a modo de CRM, de tal manera que el piloto de un avión leerá la lista de chequeo y el piloto de otro avión la ejecutará para seguidamente invertir las acciones. El piloto líder exigirá que todos los aviones reporten todos los ítems de la lista de chequeo.



**d) Carga múltiple/Coordinación con medios aéreos** La operación en agua conjunta de 2 o más hidroaviones requiere 2 requisitos fundamentales: grandes dimensiones de la zona de agua que permitan la maniobra de un hidroavión detrás del anterior sin recibir estela turbulenta ni oleaje y la coordinación entre las tripulaciones. Se dejará margen de seguridad suficiente para que no exista ningún peligro de colisión ni aun cuando cualquiera aborte la maniobra y pueda quedar detenido en el agua. Los pilotos reportarán el inicio y final de cada fase de la maniobra. El piloto líder vigilará que se cumplen las distancias que garantizan la seguridad. La carga múltiple con hidroaviones de diferente performance será posible solo en zonas de agua de muy grandes dimensiones que permitan crear dos sectores diferentes de zona de carga y las maniobras se realicen en espacios muy separados sin ningún riesgo de colisión.

### 1.18 Informação Adicional

Por os destroços se encontrarem submersos e a água da barragem ser utilizada para fornecimento de água potável a diversas populações, foi necessário proceder à sua recuperação antes que as águas fossem poluídas, tendo esses procedimentos sido coordenados com as autoridades competentes.

Não tendo sido manifestada disponibilidade, quer pelas autoridades de protecção civil quer outros intervenientes, para a procura dos equipamentos necessários para a retirada da aeronave do meio aquático, foi solicitada a participação do operador, no sentido de providenciar a recuperação e transporte da aeronave, o qual contratou uma empresa de mergulho e trabalho subaquático para efectuar a localização e preparação da aeronave para ser retirada da albufeira.

Os trabalhos de localização e resgate foram iniciados no dia seguinte, com os trabalhos de recuperação da aeronave a prolongar-se por mais três dias, sendo tomadas todas as medidas necessárias para minimizar e controlar qualquer derrame de combustível, de modo a evitar a contaminação da água da albufeira, com acompanhamento dos responsáveis locais do Instituto da Água e uma equipa especializada do complexo industrial de Sines.

Depois de retirada para fora da água, a aeronave foi desmontada e entregue ao seu proprietário, ficando liberta pela Autoridade de Investigação.

### 1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas

Todas as evidências utilizadas na elaboração deste relatório foram obtidas no local e retiradas dos documentos oficiais, não tendo sido utilizadas quaisquer técnicas especiais de investigação.



## 2. ANÁLISE

### 2.1 Planeamento do Voo

Tratando-se de uma operação não programada, o planeamento é feito no momento da saída, tendo como pressuposto que os tripulantes estão familiarizados com as normas gerais de operação. Nesse sentido, não é de esperar que tenham sido considerados quaisquer factores particulares, com excepção da ordem das aeronaves e do seu enquadramento durante a operação conjunta.

Por sistema, estas aeronaves operam em parêlha, com o asa atrás e ao lado esquerdo do chefe. Ao operar com duas parêlhas, a segunda posiciona-se, automaticamente, à esquerda e atrás da primeira. Sendo a aeronave EC-JLB o asa da segunda parêlha, seguia em nº 4, na posição mais recuada e mais à esquerda.

Dadas as dimensões da albufeira e a ausência de obstáculos significativos nas proximidades, bem como de banhistas ou outras pessoas, o scooping em formação de quatro aeronaves era possível e a decisão do líder (chefe da base das aeronaves) foi tomada nesse pressuposto, mantendo as aeronaves o espaçamento regular entre si, conforme estipulado no Manual de Operações da Avialsa T-35 (14.3.3.9 **Carga com hidroaviones**).

O espaçamento lateral permitia que qualquer aeronave pudesse evitar a aeronave precedente, em caso de avaria desta, continuando o voo em frente, enquanto que o espaçamento longitudinal evitava a penetração na esteira aquática criada pela aeronave anterior ao deslocar-se à superfície do lago (figura nº 8).

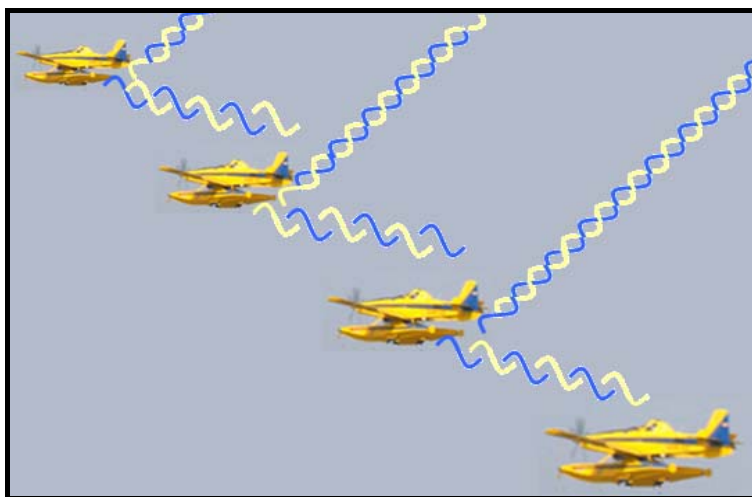


Figura Nº 8

De um modo geral, esta esteira é pouco afectada pela direcção do vento, especialmente em águas paradas, como é o caso das albufeiras das barragens.

Para lá desta influência da esteira e da sua propagação, haveria que ter em conta a turbulência de rasto provocada pela deslocação das aeronaves através do ar. Em condições normais (versão terrestre), o Air Tractor apresenta uma secção recta relativamente pequena e cria uma turbulência ligeira. Com a instalação dos flutuadores a sua secção recta fica muito aumentada e ainda mais agravada pela forma e tipo de instalação adoptada na versão anfíbio. Nesta situação acaba por produzir uma turbulência de rasto moderada a forte, altamente penalizante para aeronaves ligeiras que voem no seu encaço, tal como acontece no voo de grupo.

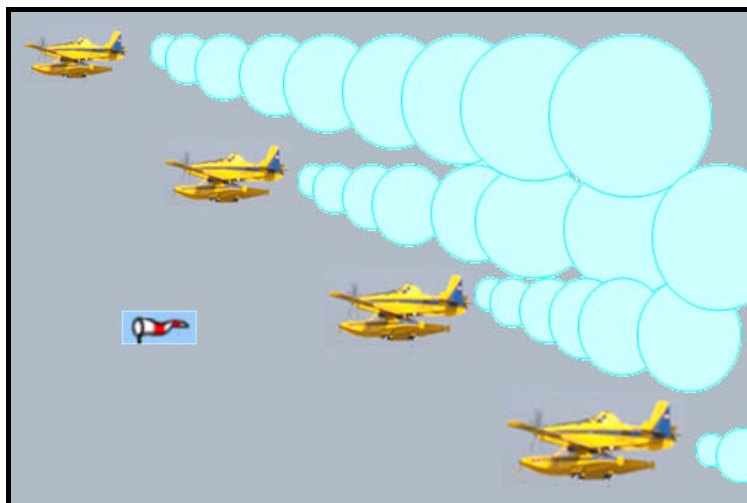


Figura Nº 9

Se o vento soprar de frente, na mesma direcção do movimento, as ondas de turbulência propagam-se para a retaguarda e, dada a proximidade lateral das aeronaves, a turbulência criada pela aeronave da frente não vai interferir com a aeronave imediatamente posterior, a qual continua a voar em ar calmo (figura nº 9).

Estes factores deveriam ter sido considerados quando o chefe do grupo tomou a decisão do reabastecimento em formação, em vista de o melhor rumo para a manobra ( $265^\circ$ ) se encontrar cerca de  $45^\circ$  à esquerda da direcção do vento predominante ( $310^\circ$ ).

## 2.2 Desenrolar do Voo

Tendo descolado em sequência, pelas 12:10, as quatro aeronaves voaram em grupo até à Barragem do Roxo e entraram para scooping, também em formação, no rumo aproximado de  $265^\circ$  (Verdadeiros), por ser a direcção que garantia uma pista virtual mais comprida e suficientemente larga para permitir a operação conjunta das quatro aeronaves (figura nº 6).

Seguindo a rotina, as aeronaves posicionaram-se numa formação em linha, à esquerda, com o nº 4 na cauda e na posição mais extrema à esquerda e o líder à frente e no extremo do lado direito. Apesar de ter sido aproveitado o espaço disponível, o nº 4 amarou bastante próximo da margem esquerda da lagoa (figura nº 2), o que lhe comprometia as manobras de evasão para a esquerda, em caso de necessidade.

Durante o reabastecimento de água, o vento soprava de Noroeste com cerca de 20km/h, o que correspondia a um ângulo aproximado de  $45^\circ$  com a direcção do voo.

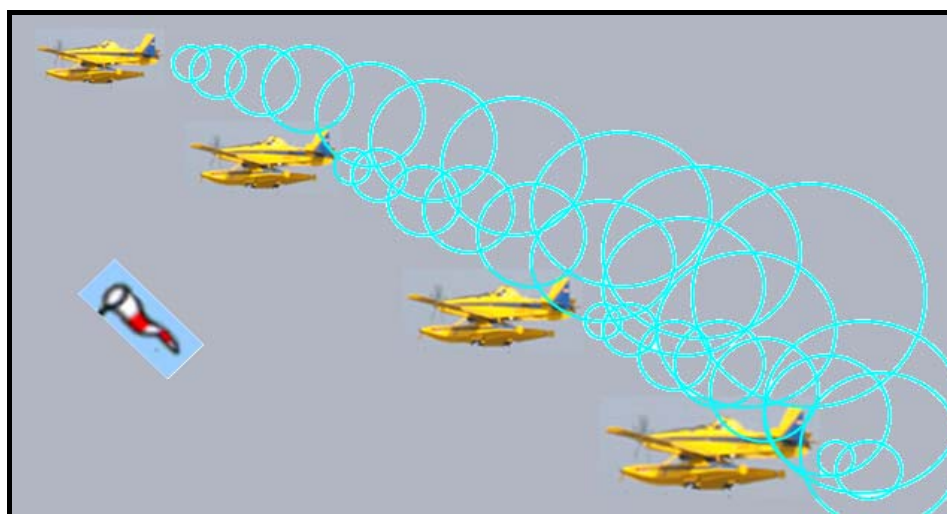


Figura Nº 10



Apesar da pouca intensidade do o vento, as ondas de turbulência de rasto eram desviadas para cima das aeronaves que progrediam à esquerda e atrás (*figura nº 10*), indo actuar nas respectivas superfícies de controlo e dificultando a sua controlabilidade por parte do piloto.

Se as aeronaves nº 2 e nº 3 não eram afectadas de modo significativo, a aeronave nº 4 recebia o efeito das ondas de turbulência geradas por todas as outras, o que criou dificuldades acrescidas de controlabilidade ao seu piloto. Com efeito, no momento da rotação para a descolagem, este teve grande dificuldade em controlar a aeronave e, quando o conseguiu, já se havia desviado demasiado para a esquerda, não conseguiu ir para o ar sem embater com os flutuadores em terra e acabou por se precipitar alguns metros à frente.

Se as aeronaves tivessem adoptado uma formação em linha, à direita, as ondas de turbulência tenderiam a afastar-se das aeronaves subsequentes e a manobra seria muito mais facilitada.

### 2.3 Procedimento de “Scooping” em Grupo

O procedimento de “scooping” é uma das maneiras mais rápidas e eficazes de reabastecimento de água para as aeronaves anfíbias ou hidroaviões, consistindo no enchimento dos depósitos de água durante a corrida entre uma aterragem e uma descolagem subsequente. Este processo permite admitir uma quantidade substancial de água sem que a aeronave tenha de efectuar uma aterragem, rolar para o estacionamento, reabastecer e descolar novamente, necessitando apenas de uma fonte de abastecimento (lago, rio ou albufeira) com dimensão que permita esta manobra.

No caso particular do Air Tractor 802 anfíbio, foi instalado um sistema de admissão de água através de uma bomba e respectivas tubagens, instalado na perna e flutuador esquerdo, que lhe permite admitir 820USG de água em 30 segundos.

Uma vez que estas aeronaves costumam operar em “parelha”, desde que a dimensão do lago o permita, podem efectuar estas operações de reabastecimento em grupo, mantendo a sua posição relativa na formação, desde que guardem entre si as distâncias de segurança necessárias para evitar ser afectadas pela ondulação e turbulência de rasto provocadas pelas aeronaves precedentes, mantendo sempre um caminho de escape no caso de surgir qualquer avaria que obrigue qualquer uma delas a abortar a operação.

O operador estabeleceu procedimentos para este tipo de operação, constantes do seu Manual de Operações (14.3.3.9 d)), mas não desenvolveu considerações sobre os diversos factores que podem afectar negativamente a performance das aeronaves e os modos de minimizar ou evitar os seus efeitos.



### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1 Factos Estabelecidos

Do que atrás ficou exposto, pode concluir-se o seguinte:

- 1º A aeronave encontrava-se no desempenho de uma missão de combate ao fogo florestal, integrada num grupo de quatro aeronaves, todas provenientes da mesma base operacional;
- 2º A aeronave tinha o seu Certificado de Navegabilidade válido, tinha cumprido o programa de manutenção aprovado e não havia quaisquer reportes de anomalias no funcionamento dos seus sistemas que pudessem impor qualquer limitação ou restrição à sua operação;
- 3º O piloto era titular de uma Licença válida que o habilitava a operar aquela aeronave, naquele tipo de operação e não tinha qualquer limitação ou restrição que o impedisse de actuar naquelas circunstâncias;
- 4º A operação decorreu dentro dos princípios estabelecidos no Manual de Operações do Operador, aprovado pela Autoridade Aeronáutica, não havendo evidências de qualquer desvio intencional desses princípios e procedimentos operacionais;
- 5º O grupo de aeronaves procedeu a uma operação de reabastecimento de água em corrida (scooping), mantendo a formação de voo estabelecida (formação em linha à esquerda), numa albufeira própria para o efeito;
- 6º No momento da operação de scooping, o vento soprava fraco a moderado cerca de 45º do lado direito do sentido do voo;
- 7º No momento da descolagem, a aeronave, com o nº 4, sofreu a influência das ondas de turbulência de rasto, criadas pelas aeronaves precedentes e desviadas pelo efeito do vento lateral;
- 8º Esse efeito da turbulência criou dificuldades ao piloto, no controlo da aeronave, e provocou um desvio da sua trajectória para a esquerda, aproximando a aeronave da margem da albufeira;
- 9º Os flutuadores da aeronave acabaram por tocar em terra, causando a fractura e separação do flutuador esquerdo, mas permitindo que a aeronave voasse por sobre uma língua de terra antes de se precipitar na água, do outro lado;
- 10º O piloto conseguiu evacuar a aeronave e nadar para a margem, sem que tivesse sofrido qualquer lesão;
- 11º A aeronave sofreu danos substanciais e ficou submersa.

**3.2 Causas do Acidente****3.2.1 Causa Primária**

A causa primária do acidente foi a perda temporária de controlo da aeronave, por parte do piloto, que provocou o desvio lateral em direcção à margem do lago com o encurtamento da distância disponível para permitir a descolagem antes de atingir a margem.

**3.2.2 Factores Contributivos**

Contribuíram para o acidente os seguintes factores:

- 1º Planeamento inadequado da manobra de reabastecimento em grupo, sem que tivessem sido ponderados os possíveis efeitos do vento lateral sobre o comportamento das aeronaves;
- 2º Utilização de uma formação em linha à esquerda, quando o vento soprava da direita e iria desviar as ondas de turbulência criadas pelas aeronaves anteriores para cima das aeronaves posteriores;
- 3º Acção directa das ondas de turbulência de rasto sobre as superfícies de controlo da aeronave que seguia na última posição, provocando a perda temporária de controlo da aeronave, por parte do piloto.





#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Considerando que a presença de turbulência de rasto foi um factor primordial para que o piloto tivesse sentido dificuldades na recuperação do controlo da aeronave e que o encontro com essa turbulência poderia ter sido evitado se tivesse havido um planeamento mais cuidado da manobra, com a escolha de um tipo de formação diferente, que colocasse as aeronaves fora do percurso de propagação das ondas de turbulência, por força do efeito do vento lateral existente;

Embora o operador tenha dedicado um parágrafo do seu Manual de Operações a esta manobra (14.3.3.9) e nele refira alguns dos cuidados a ter na preparação e execução da mesma;

Reconhecendo ser muito escassa essa informação e não referir os efeitos nefastos da presença de vento lateral e quais as melhores acções para evitar esses efeitos;

Recomenda-se,

##### À AVIALSA T-35

*“Que introduza, no seu Manual de Operações, recomendações e procedimentos mais detalhados sobre os possíveis efeitos do vento lateral na performance e controlo das aeronaves que voem em formação, durante os reabastecimentos de água (scooping) em grupo, ou outras manobras semelhantes (tais como descolagens e aterragens simultâneas), sugerindo a adopção de tipos diferentes de formação das aeronaves, de modo a evitar ou minimizar esses efeitos negativos.” (RS 05/2012)*

Lisboa, 04 de Dezembro de 2012

O Investigador Responsável,



António Augusto Alves