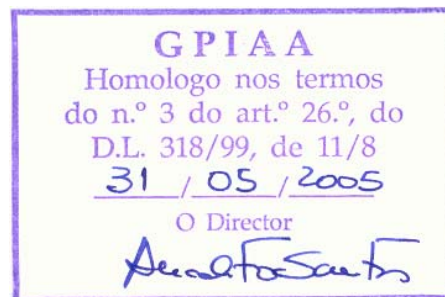


CÓPIA N.º:



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES
(G.P.I.A.A.)

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM
UMA AERONAVE PRIVADA, EXPERIMENTAL,
MARCA **ROTORWAY**, MODELO **EXECUT 162F**, REGISTO
CS - XHC
OCORRIDO EM BENAVENTE
EM 28 DE FEVEREIRO DE 2004



RELATÓRIO FINAL N.º 10/ACCID/2004

NOTA

O presente relatório exprime as conclusões técnicas apuradas pela Comissão de Investigação 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

A aeronave experimental Rotorway, modelo Exec 162F, matrícula CS-XHC, no decorrer de um voo de treino, quando efectuava uma descolagem na pista 36 de Benavente, com vento soprando do lado esquerdo, no dia 28/02/2004, pelas 13:00 horas (UTC), adornou para o lado direito e, antes que a tripulação tivesse conseguido controlar a atitude e estabelecido o voo estacionário, as pás do rotor principal tocaram o solo e arrastaram consigo o helicóptero que acabou por se imobilizar sobre o seu lado direito.

Os dois tripulantes que seguiam a bordo saíram ilesos da ocorrência.

A aeronave sofreu danos no rotor principal, cabina e estabilizador de cauda.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 HISTÓRIA DO VOO

Pelas 12:45 horas UTC¹ do dia 28 de Fevereiro de 2004, descolou do aeródromo de Benavente a aeronave de marca Rotorway, modelo Exec162F, com a matrícula CS-XHC, levando a bordo dois pilotos.

Tratava-se de um helicóptero experimental, propriedade da empresa Estudos e Empreendimentos Técnicos, Lda, com sede na Quinta do Conde, no Barreiro.

Integrava-se este voo numa missão de treino para readaptação do piloto à pilotagem de helicópteros monomotores, por não ter voado neste tipo de aeronave nos meses mais recentes.

Depois de efectuar uma descolagem na pista 33 e um circuito direito, foi feita uma aproximação ao ponto central da pista 36, no rumo magnético de 330°, com aterragem na zona do lado esquerdo da pista. O vento era variável do quadrante oeste e com cerca de 10 kts de velocidade média (*figura n° 1*).

Terminadas as verificações de rotina, o piloto deu início a nova descolagem.

Por ter pousado no lado esquerdo da pista e esta ter um ligeiro declive lateral para escoamento de água, o helicóptero apresentava-se inclinado para a esquerda.

Para compensar esta inclinação o piloto decidiu manter o comando do cíclico ligeiramente para a direita, durante a manobra de descolagem, antes de partir em translação.

Quando o piloto aumentou o colectivo, mantendo a correcção do cíclico, o patim do lado esquerdo elevou-se enquanto o do lado direito se manteve em contacto com o solo.

Subitamente, o helicóptero oscilou para a sua direita, usando como fulcro o patim que se encontrava apoiado no solo.

¹ - *Todas as horas referidas neste relatório são horas UTC (Universal Time Coordinated). Hora UTC = hora local, nesta época do ano.*

Antes que qualquer dos pilotos tivesse oportunidade de reagir e actuar o cíclico para a esquerda ou aumentar o colectivo, o rotor principal bateu no solo e arrastou o helicóptero, que caiu sobre o lado direito e rodou, ficando apontado a 360° (*fotografias no Anexo "A"*).

Quando as pás do rotor tocaram o solo, dobraram e provocaram a paragem do motor, ao mesmo tempo que arrastavam o aparelho ao longo da pista, numa extensão de três metros, aproximadamente.

Depois de ter desligado todos os sistemas e circuitos eléctricos, os pilotos abandonaram o helicóptero pela porta do lado esquerdo, sem terem sofrido lesões corporais.

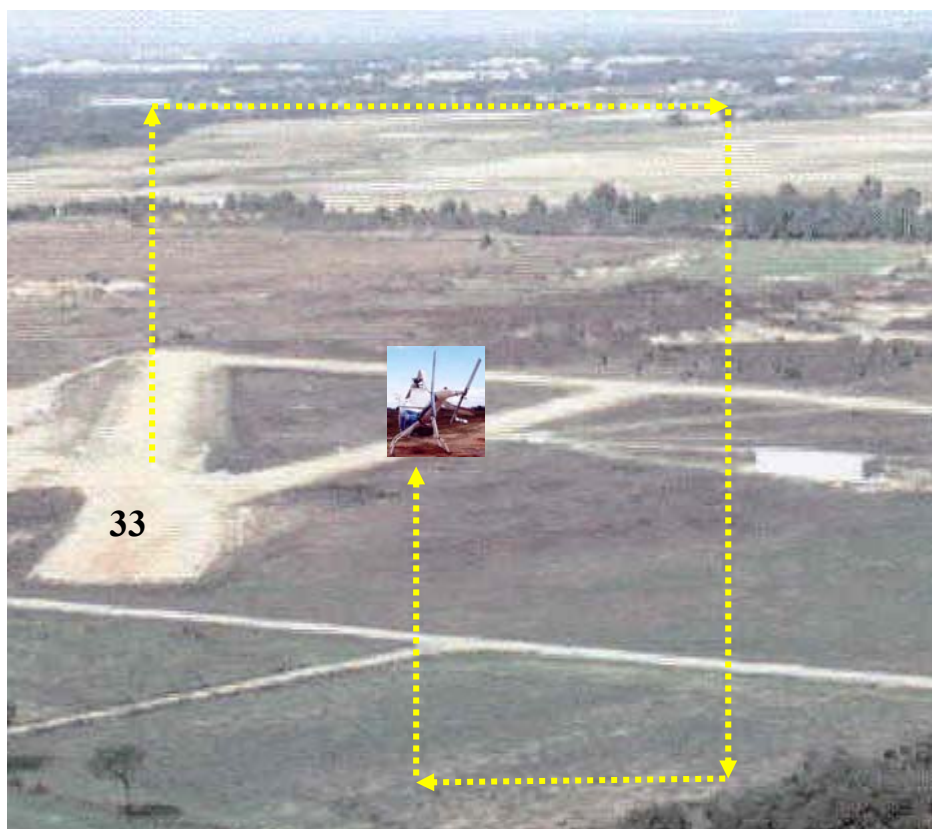


Figura Nº 1

1.2 LESÕES CORPORAIS

Ambos os tripulantes, únicos ocupantes da aeronave, saíram ilesos.

1.3 DANOS NA AERONAVE

As pás do rotor principal embateram contra o solo, ficaram danificadas e provocaram a paragem do motor.

A cabina assentou no solo, sobre o seu lado direito, foi arrastada cerca de três metros e ficou danificada.

A cauda sofreu uma ligeira torção e o estabilizador do lado direito fracturou.

O rotor de cauda não apresentava danos visíveis.

1.4 OUTROS DANOS

Não se registaram danos a terceiros.

1.5 INFORMAÇÃO SOBRE A TRIPULAÇÃO

1.5.1 Piloto

O piloto, doo sexo masculino e 64 anos de idade, era titular de uma Licença de Piloto Particular de Helicópteros (PPL(H)), emitida pela DGAC e válida até 10/10/04.

Por ter estado sem voar este tipo de aeronave durante um período de cinco meses, teve necessidade de efectuar alguns voos em duplo comando para obter experiência recente.

Até ao momento apresentava uma experiência total de 16 625:30 horas, sendo 88:40 horas voadas como piloto em helicópteros monomotores, com 1:15 horas voadas nos últimos 90 dias.

Fui submetido a exames médicos aeronáuticos em 21/10/04. Obteve a classificação nº 2, devendo usar lentes correctivas.

1.5.2 Piloto Instrutor

Do sexo masculino e 52 anos de idade, era titular de uma Licença de Piloto de Linha Aérea de Helicópteros (ATPL(H)), emitida pela DGAC e

válida até 08/04/04. Encontrava-se qualificado para voar em aeronaves mono e multimotores, voo por instrumentos e piloto instrutor.

À data da ocorrência apresentava uma experiência total de 10 034:40 horas, sendo 7 915:55 horas como piloto de helicópteros, das quais 33:35 horas nos últimos 30 dias.

Foi submetido a exames médicos aeronáuticos em 09/07/04. Obteve a classificação nº 1, devendo usar lentes correctivas.

1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE

Propriedade da empresa Estudos e Empreendimentos Técnicos, Lda, a aeronave de matrícula CS-XHC, com a Licença de Voo Nº 3/2000, emitida pelo INAC e válida até 18/11/2005, é um helicóptero experimental, terrestre, monomotor, de patins, com capacidade para 2 ocupantes e massa máxima à descolagem de 679,5 kgs, equipado com um motor recíprocativo de explosão a quatro tempos, com a potência nominal de 150 HP ao nível do mar, equipado com um sistema de controlo digital (FADEC), com um rotor principal bipá e rotor de cauda.

DESIGNAÇÃO	CÉLULA	MOTOR	ROTOR
Fabricante:	Rotorway International		
Marca/Modelo:	Exec 162F	RI-162F	162F
Nº de Série:	6156	6112	5431
Ano de fabrico:	1997	1996	1996
Tempo de Voo:	260:05	260:05	260:05
Aterragens/Ciclos:	756	-	-
Última inspeção:	16/09/03	16/09/03	16/09/03

1.7 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

O acidente ocorreu durante o dia, com boa visibilidade, nuvens escassas e vento soprando do quadrante oeste com cerca de 10 kts (18 km/h).

1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO

Não aplicável

1.9 COMUNICAÇÕES

Não aplicável

1.10 INFORMAÇÃO SOBRE O AERÓDROMO

O aeródromo de Benavente (*figura nº 2*) fica situado a sul da vila com o mesmo nome (cerca de 8 kms), é uma infra-estrutura privada com três faixas de aterragem em saibro compactado, sem marcas de pista e sem serviços de emergência no local.



Figura Nº 2

Funciona ali uma escola de pilotagem de ultraleves motorizados, existindo as infra-estruturas necessárias ao seu funcionamento, nomeadamente hangares onde as aeronaves são recolhidas e lhes é prestada assistência técnica.

Existe uma frequência rádio atribuída mas não há um serviço de controlo de tráfego aéreo e a mesma só funciona durante as horas de operação da escola de voo.

Não há serviço de informação meteorológica. Apenas existe uma manga de vento instalada no centro das pistas.

1.11 REGISTADORES DE VOO

Não aplicável

1.12 EXAME DOS DESTROÇOS

Os destroços encontravam-se concentrados no local, sem partes soltas, com excepção dos estilhaços provenientes do plástico transparente da cabina. Eram visíveis as deformações das pás do rotor principal e os estragos provocados no estabilizador e na cabina.

No solo, podiam ser identificadas as marcas deixadas pelo rotor principal e pela cabina, durante a sua translação para a direita (*fotografias no Anexo "A"*).

1.13 INFORMAÇÃO MÉDICA E ANÁTOMO-PATOLÓGICA

Não aplicável

1.14 FOGO

Não houve fogo

1.15 SOBREVIVÊNCIA

Nada a assinalar

1.16 ENSAIOS E PESQUISAS

Não foi considerado relevante proceder a exames complementares.

1.17 ORGANIZAÇÃO E GESTÃO

Não aplicável

1.18 INFORMAÇÃO ADICIONAL

Não há outra informação a assinalar.

1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO

Todas as evidências referidas neste relatório foram obtidas directamente por este Gabinete no local, junto das entidades envolvidas e através de documentação oficial do fabricante.

2. ANÁLISE

2.1 GERAL

Por não ter voado neste tipo de helicóptero nos últimos 90 dias, o piloto teve que cumprir com o estabelecido em JAR-FCL 2.026 e efectuar voo de treino, acompanhado por um instrutor de voo, de modo a executar três circuitos de pista incluindo três descolagens e três aterragens. Foi no cumprimento desta determinação que se deu o acidente.

2.2 DESCOLAGEM

A descolagem de helicóptero é uma manobra que exige uma grande coordenação de comandos e de potência de motor e, como tal, requer o máximo de concentração e desempenho do piloto.

Todo o aumento do passo do rotor principal (colectivo) requer um aumento proporcional de potência do motor e uma correcção ao torque, introduzida pela acção do rotor de cauda. Se houver vento, para manter o helicóptero em estacionário, há que aplicar uma correcção, actuando no passo diferencial do rotor principal (cíclico). Quando o aparelho descola, mantém uma posição horizontal de equilíbrio até entrar em translação.

Como o terreno onde o helicóptero se encontrava estacionado não era horizontal, o piloto aplicou uma correcção de manche (cíclico) para a direita, para levar o aparelho para a posição horizontal, esquecendo que o vento soprava da esquerda.

Quando o patim esquerdo (mais baixo) deixou o solo, o patim direito manteve-se ainda pousado na pista. O efeito do vento, somado à acção do comando do manche, actuou no sentido de mover o helicóptero para a direita, tendo este rodado sobre o patim direito e tocado com o rotor principal no solo (*figura n° 3*).

A colisão do rotor provocou a sua deformação, ao mesmo tempo que fez o helicóptero rodar sobre o seu eixo vertical e o arrastou alguns metros pelo chão, antes de se imobilizar completamente, com o motor parado.

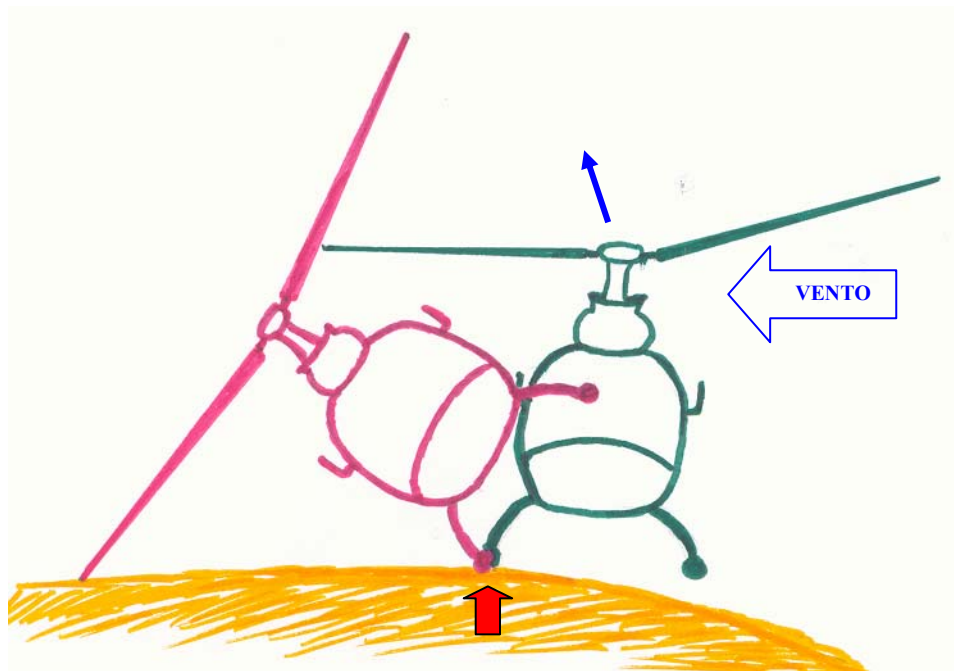


Figura Nº 3

Se o terreno fosse horizontal, os dois patins teriam saído do chão ao mesmo tempo e não haveria um ponto de apoio (fulcro) para provocar a rotação.

Mesmo sem introduzir correcção ao vento o helicóptero manter-se-ia em voo estabilizado, limitando-se a entrar em translação lateral para a direita, levado pelo vento da esquerda (*figura nº 4*).

O mesmo aconteceria se a descolagem tivesse sido efectiva e continuada, em vez de ter parado a aplicação de colectivo quando o patim esquerdo saiu do chão.

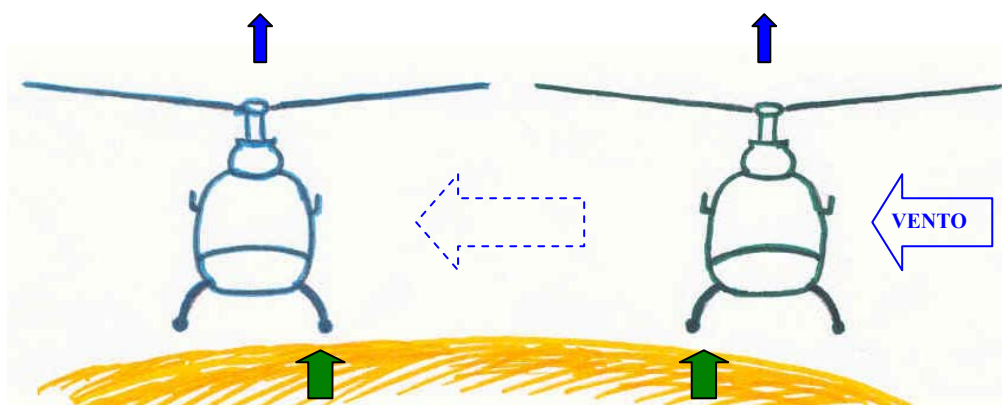


Figura Nº 4

2.3 TRIPULAÇÃO

2.3.1 Piloto

O piloto aos comandos era possuidor da Licença de Piloto Particular de Helicópteros (PPL(H)) e possuía larga experiência de voo em aviões (>16 500 horas) e cerca de 90 horas de voo em helicópteros.

Como já tinha experiência anterior nesta mesma aeronave, presume-se que a manobra de descolagem tivesse sido efectuada como rotina e sem necessidade de prestar especial atenção a qualquer desvio ao comportamento normal do helicóptero. Quando se apercebeu da situação já era demasiado tarde para evitar o acidente.

2.3.2 Piloto Instrutor

Com uma experiência de voo em helicópteros próxima das 8 000 horas, tendo voado por diversas vezes com o piloto que supervisava e confiando nas suas capacidades, não teve tempo para reagir e evitar o acidente.

2.4 AERONAVE

Com uma largura de patins de 1.6m, uma altura de 2.4m, um disco do rotor principal de 7.6m e uma grande área lateral, a aeronave é muito sensível ao vento lateral (*figura n° 5*).

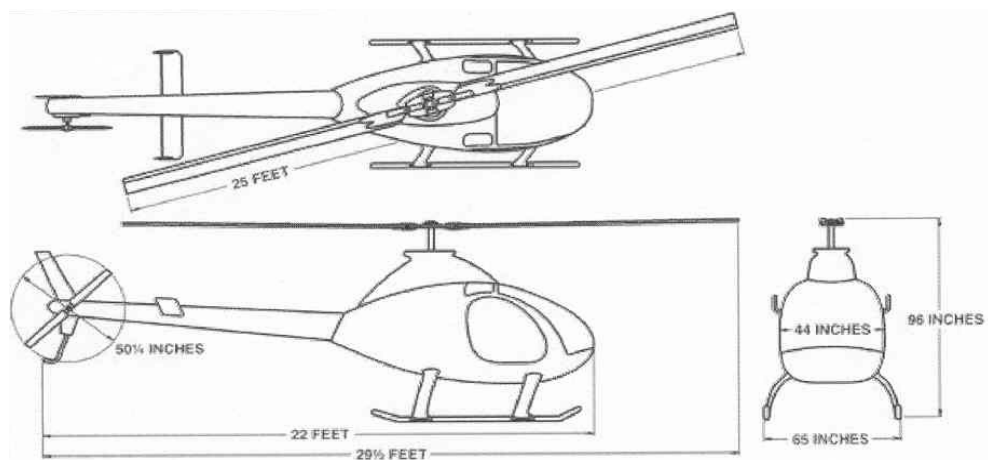


Figura Nº 5

Com o patim direito no solo servindo de fulcro, o binário criado pela aplicação de uma força oblíqua para a direita (selecção do comando cíclico para a direita) aumentado pelo efeito do vento sobre a secção lateral do helicóptero e o disco formado pelo rotor principal, provocou a queda da aeronave sobre o seu lado direito.

Face às características deste helicóptero (largura do patim e secção lateral) e aos efeitos do vento lateral, o piloto deveria ter utilizado uma técnica diferente de descolagem para evitar o acidente.

2.5 PROCEDIMENTOS DO OPERADOR

2.5.1 Manutenção

A manutenção da aeronave, do motor e demais equipamentos é efectuada pelos técnicos da Escola de Pilotagem de ULMs, existente no aeródromo, de acordo com o programa de manutenção desenvolvido pelo fabricante e aprovado pela autoridade aeronáutica.

Não foi detectada qualquer irregularidade no cumprimento deste programa de manutenção.

2.5.2 Operações

Na qualidade de particular, o operador não é obrigado a implementar um serviço de apoio operacional, nem a elaborar um Manual de Operações de Voo. No cumprimento das suas actividades de voo apoia-se nos serviços de operações disponibilizados pela administração do aeródromo.

3. CONCLUSÕES

3.1 FACTOS ESTABELECIDOS

- 3.1.1 O voo foi realizado dentro das autorizações e competências do operador e dos pilotos, conferidas pela legislação em vigor e pelas respectivas licenças.
- 3.1.2 A aeronave tinha a sua documentação válida e satisfazia os requisitos de aeronavegabilidade.
- 3.1.3 As condições meteorológicas estavam dentro dos limites estabelecidos para a operação segundo as regras do voo visual e o vento soprava do quadrante oeste com uma velocidade média de 10 kts.
- 3.1.4 Não se verificou falha da aeronave, ou seus sistemas, que tivesse influenciado a sequência dos acontecimentos.
- 3.1.5 O piloto efectuou uma descolagem e uma aterragem sem que nada de anormal tivesse acontecido.
- 3.1.6 Ao efectuar a segunda descolagem, o piloto introduziu uma correcção do comando cíclico para a direita, para compensar a inclinação do terreno para a esquerda.
- 3.1.7 Na sequência da segunda descolagem, antes de o patim do lado direito ter saído do chão, a aeronave adornou para a direita e o rotor principal colidiu com o solo.
- 3.1.8 Desta colisão resultaram danos para as pás do rotor principal, tendo o helicóptero tombado sobre o seu lado direito.
- 3.1.9 A rapidez e imprevisibilidade dos acontecimentos não permitiu uma reacção atempada dos pilotos, para evitar o acidente.
- 3.1.10 A colisão com o solo provocou a paragem do motor e danos nas pás do rotor principal, na cabina, no cone de cauda e no estabilizador da aeronave.
- 3.1.11 Os pilotos, únicos ocupantes da aeronave, saíram ilesos do acidente.
- 3.1.12 Não se registaram danos a terceiros.



3.2 CAUSAS DO ACIDENTE

Perante os factos e a análise efectuada, a Comissão de Investigação concluiu que este acidente teve como causa principal a deficiente correcção à inclinação do terreno e ao efeito do vento lateral, durante a manobra de descolagem.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Sem recomendações a fazer.

Lisboa, 26 de Abril de 2005

O Investigador Responsável,



António A. Alves

TÍTULO	ÍNDICE	PÁGINA
Nota		02
Resumo		03
1. INFORMAÇÃO FACTUAL		
1.1 História do Voo		04
1.2 Lesões Corporais		05
1.3 Danos na Aeronave		06
1.4 Outros Danos		06
1.5 Informação sobre a Tripulação		
1.5-1 Piloto		06
1.5.2 Piloto Instrutor		06
1.6 Informação sobre a Aeronave		07
1.7 Informação Meteorológica		07
1.8 Ajudas à Navegação		08
1.9 Comunicações		08
1.10 Informação sobre o Aeródromo		08
1.11 Registadores de Voo		09
1.12 Exame dos Destroços		09
1.13 Informação Médica e Anátomo-Patológica		09
1.14 Fogo		09
1.15 Sobrevivência		09
1.16 Ensaio e Pesquisas		10
1.17 Organização e Gestão		10
1.18 Informação Adicional		10
1.19 Técnicas de Investigação		10
2. ANÁLISE		
2.1 Geral		11
2.2 Descolagem		11
2.3 Tripulação		
2.3.1 Piloto		13
2.3.2 Piloto Instrutor		13

ÍNDICE (continuação)

TÍTULO	PÁGINA
2.4 Aeronave	13
2.5 Procedimentos do Operador	
2.5.1 Manutenção	14
2.5.2 Operações	14
3. CONCLUSÕES	
3.1 Factos Estabelecidos	15
3.2 Causas do Acidente	16
4. RECOMENDAÇÕES	16
Índice	17

ANEXOS

Anexo 1 – Fotografias

Anexo 2 – Documentação Relevante