



INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM O HELICÓPTERO
McDONELL DOUGLAS 369E, CS-HBL,
OPERADO PELA HELIPORTUGAL
OCORRIDO EM SANTO ESTEVÃO
EM 21-ABRIL-1999

RELATÓRIO Nº 05/ACCID/GPS/99



INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

RELATÓRIO DO ACIDENTE COM O HELICÓPTERO
McDONELL DOUGLAS 369E, CS-HBL,
OPERADO PELA HELIPORTUGAL
OCORRIDO EM SANTO ESTEVÃO
EM 21-ABRIL-1999

Cópia
- Helicóptero
- EDP
- AER
- DAG/OPP
- TRIBUNAL

RELATÓRIO Nº 05/ACCID/GPS/99

Homologo
6.10.99
21/11/99

A Embaixada Superior
Dely
21/11/99

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.

SINOPSE

O helicóptero McDonnell Douglas 369 E, CS-HBL, efectuava um voo de inspecção de linhas eléctricas na zona de Oliveira de Azeméis.

Ao sobrevoar a linha, o operador do sistema termográfico instalado a bordo apercebeu-se de uma interferência súbita na câmara térmica. Olhando para o exterior constatou a presença de uma linha eléctrica que cruzava a 90º a linha que estava a seguir e mais alta que esta.

O piloto, alertado pelo técnico, não conseguiu evitar o contacto com o cabo de guarda da linha e a aproximação a um dos cabos de fase que originou uma descarga que atingiu o helicóptero provocando danos nos equipamentos.

O piloto aplicando passo colectivo tentou libertar o helicóptero dos cabos, não o conseguindo. Da manobra resultou a fractura da parte dianteira do patim esquerdo e a rotação do helicóptero numa atitude de picada acentuada.

Na trajectória de picada para o solo, o helicóptero embateu nos cabos da linha que estava a seguir, cortando dois e provocando novas descargas eléctricas.

O helicóptero, descomandado, foi projectado contra um pinheiro de médio porte e após colidir com outras árvores despenhou-se numa pequena clareira com vegetação alta.

Os três ocupantes sofreram ferimentos graves.

O piloto veio a falecer após ter sido evacuado para o Hospital de S. João da Madeira.

O acidente ocorreu no dia 21 de Abril de 1999, cerca das 11H50.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 HISTÓRIA DO VOO

No dia 21 de Abril de 1999, o helicóptero MD 369E, CS-HBL, descolou da Murtosa, cerca das 10H30, locais para efectuar trabalho aéreo de verificação da linha eléctrica de alta tensão Oliveira de Azeméis/S. João da Madeira, utilizando o equipamento termográfico instalado a bordo.

A bordo do helicóptero estavam, além do piloto, dois técnicos operadores do equipamento.

Antes da descolagem o helicóptero tinha sido abastecido com um total de 323 litros de JET A1.

Após a descolagem o helicóptero dirigiu-se para Oliveira de Azeméis iniciando a inspecção da linha eléctrica.

Pouco tempo após o início da inspecção os técnicos a bordo constataram que estavam a seguir a linha errada, alertando de imediato o piloto para regressar a S. João da Madeira para identificarem as linhas na subestação de S. João da Madeira.

Após sobrevoarem a zona durante cerca de 10 minutos a linha foi identificada correctamente e o piloto iniciou o seu sobrevoo.

No decurso do voo o técnico que ocupava o lugar da frente direito, quando visualizava no monitor de TV o posto de transformação 1278 e o poste nº 3, apercebeu-se de uma perturbação na imagem térmica que o levou a olhar para fora e para frente, apercebendo-se imediatamente duma linha eléctrica de 60 KV que corria perpendicularmente à direcção do voo e que não estava assinalada na carta de rede da EDP que estava a ser seguida.

O técnico gritou para advertir o piloto da presença do obstáculo que já se encontrava muito próximo.

A acção do piloto não evitou que o cabo de guarda da linha tocasse a parte inferior do nariz do helicóptero, deslizando para baixo e prendendo no tubo de pitot.

O helicóptero aproximou-se a curta distância de um dos cabos eléctricos de fase, saltando arco eléctrico que atingiu o monitor de TV do lugar da frente.

O técnico, instintivamente, voltou a cara para o lado e sofreu uma queimadura ligeira na face.

O helicóptero ficou preso no cabo e o piloto, alertado pelo técnico, aplicou passo colectivo para se libertar.

Nesta manobra o patim direito do helicóptero fracturou e a resistência do cabo fez com que o helicóptero rodasse segundo o seu eixo transversal assumindo uma atitude de picada superior a 45°.

O rotor perdeu rotações e a buzina de aviso foi actuada, iniciando o helicóptero uma trajectória de queda para o solo a velocidade elevada.

Na trajectória de queda o piloto ainda conseguiu reduzir o angulo de picada antes do helicóptero embater na linha eléctrica de 15 KV que estava a ser inspeccionada.

No contacto com os cabos da linha de 15 KV, produziu-se nova descarga eléctrica que atingiu o painel de instrumentos.

O embate na linha de 15 KV provocou o corte de dois cabos eléctricos.

Na continuação da trajectória o helicóptero, arrastando um dos cabos fracturados, embateu com o lado esquerdo da fuselagem num pinheiro de médio porte e despenhou-se no pinhal circundante, numa pequena clareira, no meio de espessa vegetação.

O técnico que ocupava o lugar da frente foi o único a conseguir sair dos destroços pelos próprios meios.

Os três ocupantes sofreram ferimentos graves e o piloto faleceu pouco tempo depois no hospital de S. João da Madeira.

O acidente ocorreu cerca das 11H50, hora local.

1.2 DANOS PESSOAIS

DANOS	TRIPULAÇÃO	PASSAGEIROS	OUTROS	TOTAL
FATAIS	1	-	-	1
GRAVES	-	2	-	2
LIGEIOS				
ILESOS	-	-	-	-

1.3 DANOS NA AERONAVE

No impacto com os cabos eléctricos o patim esquerdo fracturou e um monitor de TV e o painel de instrumentos sofreram descargas eléctricas.

No impacto com o pinheiro e com o solo deu-se a separação do rotor de cauda e secção posterior da estrutura de cauda.

As pás do rotor principal colidiram com várias árvores, ficando completamente destruídas.

O helicóptero imobilizou-se no solo, caído para o lado esquerdo, ficando toda a estrutura do habitáculo destruída.

Os equipamentos de TV instalados na parte traseira do habitáculo foram arrancados dos alojamentos, assim como o monitor de TV da frente e o painel de instrumentos.

1.4 OUTROS DANOS

Danos nas linhas eléctricas de 60 KV (cabo de guarda) e 15 KV (fractura de dois cabos).

Danos em várias árvores no local do embate final.

1.5 INFORMAÇÃO SOBRE A TRIPULAÇÃO

1.5.1 Piloto Comandante

Idade:	57 anos
Sexo:	Masculino
Licenças:	Piloto Comercial de Aviões, emitida pela DGAC, válida; Piloto Comercial de Helicópteros, emitida pela DGAC, válida.
Qualificações:	Helicópteros S350 e H500; Aviões convencionais monomotores
Último exame médico:	Classe I, em 19/04/99, com a menção: " <i>Dieta hipolípida. Revalidação analítica laboratorial dentro de 3 meses.</i> "
Experiência:	
Total:	10.450:00 H
Helicópteros:	6.290:00 H
Últimos 30 dias:	35:00 H
Últimos 8 dias:	18:30 H

Tempos de Trabalho e Repouso:

No dia do acidente o piloto iniciou o serviço de voo cerca das 10H30.

No dia anterior ao acidente o piloto não tinha efectuado serviço de voo devido às condições atmosféricas.

O último serviço de voo, antes do acidente, tinha sido efectuado em 19 de Abril de 1999.

1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE

1.6.1 GERAL

Fabricante:	McDONELL DOUGLAS
Modelo:	369 E
Número de Série:	0377 E
Ano de fabrico:	1989
Peso Máximo à Descolagem:	1.360,8 Kg
Certificado de Navegabilidade:	Emitido pela DGAC em 09/JAN/98, válido
Certificado de Matrícula:	Emitido pela DGAC em 25/MAI/90
Motor:	ALLISON 250 C20B Número de Série CAE 836 399
Rotor Principal:	McDONELL DOUGLAS 369D 21200 Número de Série 2240
Tempos:	
Célula:	1.591:40 H 3.427 aterragens
Motor:	1.574:40 H Tempo Total 1.602 ciclos
Última Inspeção:	Tipo 25 Horas, em 9/04/99, com 1.568:15 H Tempo Total

1.6.2 PESO E CENTRAGEM

O helicóptero transportava a bordo três pessoas (1 piloto e 2 técnicos).

De acordo com a pesagem efectuada em 31/05/95, o peso em vazio, sem o equipamento específico para inspeção de linhas, era de 1635.57 lbs.

No Manual de Voo aprovado não constava a folha de pesagem referente à versão Inspeção de Linhas Eléctricas. A Comissão calculou o peso aproximado do helicóptero à descolagem da Murtosa, considerando 3 pessoas a bordo, 323 litros de combustível e 100 kg de equipamento, o que totaliza 2.953 lbs.

1.6.3 EQUIPAMENTO DE TERMOGRAFIA

O helicóptero tinha instalado um equipamento de televisão térmica, "Polytech Stable Eye 350, Type C", constituído pelos seguintes componentes:

DESCRIPTION	CG STN	WEIGHT Kg.	MOMENT
Gimbal	100.00	24.5	2,450.
Copilot Monitor Rack	44.65	12.75	569.
Rear Seat Monitor Rack	96.89	38.9	3,769
Mechanical Adapter	100.00	3.3	330.

A modificação relativa à instalação do equipamento em helicópteros HUGHES /McDONELL DOUGLAS 369 Series e 500N foi aprovada pela Autoridade Aeronáutica Sueca.

O suplemento ao Manual de Voo, LFV N° 15/96, datado de 23/ABR/96, contemplava os procedimentos normais, limitações de operação, emergência e anomalias.

O INAC validou o Certificado de Modificação emitido pela Autoridade Aeronáutica Sueca e aprovou a instalação do equipamento no helicóptero que foi instalado em 26/FEV/99 (RTB 000733).

Na caderneta técnica do helicóptero não se encontrava registada a instalação do equipamento.

No Manual de Voo não figurava a folha de pesagem e centragem referente à versão "Equipamento Termográfico".

No processo de aprovação da modificação, pelo INAC, não constava a folha de pesagem aprovada.

1.7 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

Visibilidade superior a 10 km, vento fraco.

1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO

Não aplicável.

1.9 COMUNICAÇÕES

O helicóptero dispunha de equipamento de comunicações em VHF, operativo.

1.10 INFORMAÇÃO SOBRE O AERÓDROMO

Não aplicável.

1.11 REGISTADORES DE VOO

Não aplicável.

1.12 EXAME DOS DESTROÇOS

O helicóptero após embater num pinheiro despenhou-se numa pequena clareira com vegetação alta muito densa.

A fuselagem apresentava-se caída para o lado esquerdo e a estrutura de suporte dos vidros encontrava-se destruída. O painel de instrumentos e o monitor de TV da frente tinham sido arrancados e projectados a curta distância e apresentavam zonas queimadas.

O rotor de cauda e empenagem separaram-se da estrutura de cauda e foram projectados a curta distância. No revestimento do estabilizador vertical constataram-se várias perfurações com inclusão de pedaços de madeira das árvores onde embateu.

As pás do rotor principal separaram-se do cubo e apresentavam indícios de colisões múltiplas com as árvores.

As pernas do trem de aterragem fracturaram na raiz. O patim direito, fracturado quando do embate com a primeira linha eléctrica, apresentava marcas de descargas eléctricas.

A estrutura tubular de suporte dos equipamentos, no compartimento traseiro, resistiu ao embate, embora com deformações. Os equipamentos nela instalados foram arrancados dos respectivos racks.

O manche do passo cíclico apresentava-se fracturado.

O monitor de TV do lugar da frente foi arrancado da estrutura de suporte.

A câmara termográfica e respectivo adaptador não sofreram danos estruturais aparentes.

1.13 INFORMAÇÃO MÉDICA E PATOLÓGICA

O primeiro impacto do helicóptero com um pinheiro e a penetração de ramos no habitáculo, no lado do piloto, provocou lesões graves no piloto que se agravaram com o impacto final no solo.

Os outros dois ocupantes sofreram lesões menos graves, embora o ocupante do lugar de trás tenha sofrido lesões graves na coluna vertebral.

A autópsia ao piloto revelou que a causa da morte foi devida a lesões traumáticas na cabeça, tórax, abdómen, membros superiores e inferiores.

O piloto e os outros dois ocupantes não usavam capacete de protecção.

Os cintos de segurança resistiram às forças de inércia.

1.14 INCÊNDIO

O princípio de incêndio provocado por descarga eléctrica foi circunscrito à parte traseira do painel de instrumentos e extinguiu-se quando cessou o contacto com as linhas eléctricas.

1.15 SOBREVIVÊNCIA

O acidente foi presenciado por várias pessoas que se encontravam na proximidade e que imediatamente se dirigiram para o local do impacto.

Os bombeiros de Arrifana e S. João da Madeira, alertados pelos populares, retiraram os dois ocupantes passados cerca de 15 minutos, e iniciaram o seu transporte para o hospital de S. João da Madeira.

O piloto apresentava traumatismos graves, mas estava consciente e falava.

Um dos técnicos aparentava ter sofrido traumatismos graves na coluna vertebral e o outro aparentava ter sofrido traumatismo craniano.

O primeiro impacto do helicóptero com um pinheiro verificou-se no lado esquerdo da fuselagem, na zona da porta do piloto, provocando a destruição da estrutura na zona da porta e a penetração no habitáculo de ramos de árvore que terão provocado lesões no lado esquerdo do corpo do piloto.

Junto ao comando de passo colectivo encontravam-se dispersos fragmentos de massa muscular da perna do piloto.

As forças de desaceleração provocadas pelo embate no pinheiro e posteriormente no solo, deformaram todo o habitáculo, arrancando toda a estrutura do teto e lateral na zona do compartimento dianteiro.

Os cintos de segurança resistiram às forças de inércia.

1.16 ENSAIOS E PESQUISAS

Não aplicável.

1.17 ORGANIZAÇÃO E GESTÃO

1.17.1 GERAL

A Heliportugal era detentora de Certificado de Operador de Trabalho Aéreo (COTA), emitido pelo INAC e válido.

A operação com equipamento termográfico estava aprovada e constava do Anexo B do COTA.

O equipamento de termografia era propriedade da LABELEC, empresa do grupo Electricidade de Portugal.

Os técnicos operadores do sistema termográfico pertenciam aos quadros da LABELEC,.

A inspecção das linhas eléctricas era efectuada pela Heliportugal por contracto com a LABELEC.

1.17.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O operador dispõe de um Manual de Operações de Voo, aprovado pela DGAC, onde se encontram estabelecidos na Secção 2.0 os procedimentos de Inspeção de Linhas Eléctricas, que figuram em anexo.

No Manual de Voo do helicóptero encontra-se estabelecido no Capítulo 2.4 - Limitações de Peso, que o peso máximo à descolagem é de 3.000 lbs.

1.18 INFORMAÇÃO ADICIONAL

Reconstituição do voo do acidente

O traçado das linhas eléctricas sobrevoadas pelo helicóptero estava a ser gravado em vídeo com o equipamento instalado a bordo.

A gravação foi efectuada com a câmara de vídeo luz natural e câmara de infravermelhos.

A Comissão recuperou as duas gravações e do seu visionamento pôde constatar que a inspecção das linhas foi efectuada ao lado da linha e a cerca de 15 metros de altura relativamente aos cabos.

No visionamento do voo pôde constatar-se que grandes extensões de linha cruzavam aglomerados habitacionais e o helicóptero sobrevoava-os abaixo da altura de segurança de 500 pés estabelecida no Anexo 2 - Regras do Ar, da OACI.

2. ANÁLISE

2.1 PLANEAMENTO DO VOO

O MOV era muito vago nos procedimentos a cumprir antes de voo.

Por informação do técnico que ocupava o lugar do copiloto era prática corrente efectuar um briefing que cobria o planeamento de combustíveis, zonas a sobrevoar e avaliação meteorológica.

Nos esquemas eléctricos das linhas a sobrevoar que se encontravam a bordo e eram seguidos, não figurava a linha eléctrica onde o helicóptero embateu inicialmente.

9

O suplemento ao Manual de Voo referente ao peso e centragem da versão Inspeção de Linhas Eléctricas, não se encontrava a bordo e a Comissão não conseguiu obter, através do operador e do INAC, cópia autenticada.

Pelos cálculos efectuados pela Comissão, o peso à descolagem estaria dentro dos limites aprovados.

2.2 DESENROLAR DO VOO

O voo decorreu sempre a baixa altitude, sobrevoando o helicóptero as linhas eléctricas a alturas aproximadas de 30 metros do solo, frequentemente sobre zonas habitacionais.

Em alguns troços do voo o helicóptero reduziu a velocidade, aproximando-se do estacionário de forma a observar em pormenor os pontos quentes da linha eléctrica, não assinalada, que cruzava a trajectória de voo. O helicóptero deslocava-se a velocidade reduzida acompanhando a linha eléctrica que estava a ser inspeccionada.

O aviso tardio do técnico ao piloto resultou do facto deste não ter por missão exclusiva a vigilância do exterior, concentrando-se a sua actividade na vigilância do monitor e operação da câmara de vídeo.

Apesar do técnico estar a observar na câmara de vídeo as linhas eléctricas, não terá tido uma percepção correcta das distâncias aos obstáculos.

2.3 METEOROLOGIA

As condições meteorológicas na altura do acidente permitiam uma actuação dentro dos limites de operação do equipamento e não constituíram factor contribuinte para o acidente.

2.4 FACTORES HUMANOS

2.4.1 Piloto comandante

O piloto possuía grande experiência total e no tipo.

Não foi constatado que o factor cansaço tivesse contribuído para o acidente. Na véspera, o piloto não tinha voado. Os tempos de trabalho e repouso tinham sido respeitados.

2.4.2 Observador

O técnico que ocupava o lugar do copiloto não exercia funções exclusivas de observador e não pertencia aos quadros do operador.

O operador não dispunha de registos de treino neste tipo de operação.

2.5 PROCEDIMENTOS DO OPERADOR (MOV)

No capítulo - Linhas Eléctricas, Secção 20 do MOV, constatou-se:

Emergências Específicas - Era omissa em procedimentos especiais e treino para este tipo de operação;

Peso e Centragem - Era omissa em procedimentos de peso e centragem que especificassem o peso máximo para estacionário fora do efeito de solo e a margem de segurança;

Limite de Visibilidade e Vento - Não estavam especificados os limites de visibilidade e vento para o tipo de operação;

Treino - Não existiam procedimentos de treino para o piloto e observador, bem como limites de experiência e verificações.

3. CONCLUSÕES

3.1 FACTOS ESTABELECIDOS

A aeronave estava devidamente certificada.

A folha de pesagem da versão "Inspeção de Linhas Eléctricas" não se encontrava inserida no Manual de Voo.

O peso calculado do helicóptero estava dentro dos limites definidos no Manual de Voo.

O piloto estava devidamente qualificado no tipo de aeronave, possuía bastante experiência total e no tipo e tinha respeitado os tempos de trabalho e repouso aprovados.

No esquema eléctrico das linhas eléctricas a sobrevoar, existente a bordo, não figurava a linha com a qual o helicóptero colidiu.

9

O técnico que ocupava o lugar do copiloto e operava o sistema de câmara de vídeo não tinha por missão exclusiva efectuar a vigilância para o exterior.

O foco de incêndio foi provocado por descargas eléctricas resultantes do contacto do helicóptero com os cabos eléctricos e auto-extinguiu-se.

O Manual de Operações de Voo da Heliportugal, no Capítulo Linhas Eléctricas, Secção 20, é incompleto em Procedimentos Especiais para este tipo de operação, em especial na especificação do treino requerido para pilotos e observadores.

3.2 CAUSAS PROVÁVEIS

O acidente foi devido à detecção tardia da linha eléctrica, de 60 Kv, desconhecida da tripulação.

O facto de o ocupante do lugar do copiloto não ter por missão exclusiva a vigilância do exterior (*see and avoid*), foi factor contributivo para a detecção tardia da linha eléctrica.

4. RECOMENDAÇÕES

São recomendações desta Comissão:

Que a Heliportugal reveja o Manual de Operações de Voo no respeitante aos procedimentos relativos à operação de inspecção de linhas eléctricas.

[**Recomendação 51-99**]

Que o operador utilize um segundo membro da tripulação para as funções exclusivas de observador e elabore programa de treino adequado que tenha em consideração as regras de coordenação entre piloto e observador (*multicrew coordination*).

[**Recomendação 52-99**]

Que seja modificada a instalação dos equipamentos a bordo dos helicópteros, de forma a libertar o lugar do copiloto para funções exclusivas de observação.

[**Recomendação 53-99**]

Que os operadores envolvidos em trabalho aéreo a baixa altitude instalem um sistema de corta cabos nos helicópteros.

[**Recomendação 54-99**]

Que o INAC verifique que os operadores dispõem a bordo das aeronaves de registos de pesagem e centragem actualizados e aprovados.

[**Recomendação 55-99**]

Lisboa, 8 de Novembro de 1999

A COMISSÃO DE INVESTIGAÇÃO,



Luís Lima da Silva



Joaquim Ascenso

ANEXOS

ANEXO 1

MANUAL DE OPERAÇÕES DE VOO - SECÇÃO 20

M. G. A.
9.5.95

20. LINHAS ELÉCTRICAS

20.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo destina-se a servir de guia para utilização de helicópteros em vôos de inspecção de linhas eléctricas não se sobrepondo a normas existentes ou limitações.

20.2 PROCEDIMENTOS DE INSPECÇÃO DE LINHAS ELÉCTRICAS

20.2.1 Generalidades

1. Desenvolver um conhecimento de trabalho de como é implantada e construída uma rede eléctrica. Isto dá a possibilidade de prever onde se podem esperar fios, em vez de se depender totalmente do contacto visual.

ATENÇÃO: AS LINHAS ELÉCTRICAS NÃO SÃO ESTÁTICAS, MUDAM CONSTANTEMENTE.

2. De acordo com os regulamentos da "REDE ELÉCTRICA NACIONAL" as linhas de alta voltagem DEVEM cruzar sobre as linhas de baixa voltagem. Atendendo a isto deve-se ter sempre conhecimento de qual é a voltagem que está a ser inspeccionada, para prever o que está acima ou abaixo dessa linha.

3. Quando se inspecciona um sistema desconhecido, ou pela primeira vez:

a) Começar pela voltagem mais alta do sistema. Isto dá-nos a possibilidade de observar os cruzamentos de linhas de cima para baixo.

b) Para aumentar a segurança e qualidade da inspecção tentar, sempre que possível, que tanto o piloto como o observador estejam familiarizados com o sistema a ser inspeccionado.

c) O piloto deve concentrar-se na identificação de cruzamentos de fios, antenas e outras áreas sensíveis como construções, etc., enquanto dá ao observador o melhor ângulo possível para inspeccionar a linha em segurança.

O observador deve concentrar-se em desenvolver a sua perícia e técnica de observação aérea durante a inspecção, ainda que em detrimento da qualidade da mesma. O piloto e observador devem esforçar-se por trabalhar em equipa.

d) Manter uma velocidade baixa. A possibilidade de avistar um fio a tempo de tomar medidas para evitá-lo é maior a velocidades reduzidas.

4. Quanto mais baixa for a voltagem das linhas a inspeccionar, mais perícia é necessária. A maior complexidade dos sistemas de baixa voltagem aumenta o trabalho da inspecção.

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL

~~DIRECÇÃO DA NAVEGAÇÃO AÉREA~~

APROVADO

M. G. ...
9.5.95

5. Pedir junto das empresas eléctricas informações actualizadas sobre novas linhas, já implantadas ou em construção.
6. Conjugar esforços com as empresas eléctricas no sentido de serem marcadas e balizadas as linhas que ofereçam mais dificuldades no avistamento ou mais sobrevoadas.

20.3 PLANEAMENTO DE VÔO

1. O piloto e o observador devem preparar em conjunto cada vôo de inspecção de modo a poderem discutir as condições meteorológicas, necessidades de combustível, a rota de inspecção, obstáculos conhecidos ou recentemente identificados, áreas habitadas e sensíveis à poluição sonora.
2. O piloto e o observador devem trabalhar em equipa. Antes de cada vôo de inspecção devem testar o seu nível de experiência e fazer os ajustamentos necessários para garantir a máxima segurança. O piloto deve estar à vontade no helicóptero a ser utilizado e o observador deve estar familiarizado com o sistema a ser inspecionado.
3. Tanto o piloto como o observador devem estar conscientes das suas funções primárias. É de extrema importância que o piloto não se envolva demasiado no papel do observador.
4. Rever os procedimentos de inspecção para incluir terminologia e procedimentos que incluam palavras-chave a utilizar entre ambos e comunicações de emergência. Exemplos a utilizar:
 - a) Cruzamento à frente
 - b) Fios
 - c) Páre
 - d) Para cima
 - e) Para baixo
5. Para uma eficiência máxima, identificar o ângulo, velocidade e distância aos fios e outras estruturas conforme as necessidades do observador.
6. Prever critérios de IR/NÃO IR aplicáveis a cada tipo de inspecção. Podem constituir limitações ao vôo os seguintes factores:
 - a) Inspeções de rotina com chuva
 - b) Inspeção de uma linha na direcção do nascer/pôr do sol
 - c) Inspeção com ventos fortes ou condições de rajada
7. As superfícies vidradas do helicóptero devem ser mantidas bem limpas.

Liberto
2.5.91

8. Desenvolver procedimentos de acompanhamento e localização do voo.
9. Manter a equipa de inspecção reduzida ao mínimo. Evitar operar próximo dos limites de operação, especialmente ao inspecionar sub-sistemas.
10. Utilizar, conforme necessário, equipamento de protecção individual e/ou de sobrevivência quando a operar em áreas remotas.
11. Planear as inspecções de rotina de modo a evitar locais de lazer ou actividades de fim-de-semana, particularmente em áreas sensíveis à poluição sonora.

20.4 OPERAÇÃO

1. Não cair na rotina. Procurar indicações visuais tais como fios brilhantes, postes novos, ou desenvolvimento da rede de estradas que podem indicar mudanças no sistema da rede eléctrica.
2. Nem todos os cruzamentos de linhas estão marcados. Estar alerta para qualquer indicação de cruzamentos de linhas por cima ou por baixo da linha que se está a seguir.
3. O voo sobre os fios deve ser feito acima do topo dos postes da linha de mais alta voltagem. Este procedimento garante a passagem segura sobre os fios mais altos.
4. As comunicações de cruzamento de linhas e obstáculos são OBRIGATÓRIAS.
5. O helicóptero deve ser voado de modo a que os patins se mantenham acima do fio mais alto do sistema a ser inspecionado. Se for necessário descer abaixo do fio mais alto, a velocidade deve ser reduzida de modo a garantir tempo suficiente para evitar obstáculos escondidos.
6. A missão primária do piloto é voar o helicóptero. Deve evitar tendência de fazer o papel do observador.
7. À medida que novos obstáculos são encontrados, anotar a sua localização.
8. Voar contra o sol numa posição baixa (nascente ou poente) pode reduzir a visibilidade. Ter atenção a esta condição de voo especialmente ao inspecionar um sistema desconhecido.
9. Quando as condições do terreno o permitem, deve-se voar ao longo dos fios que ficam do lado de baixo da encosta. Avaliar a direcção e intensidade do vento de modo a efectuar o voo, sempre que possível, com o vento de frente.



MANUAL DE OPERAÇÕES

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
~~DIRECÇÃO DA NAVEGAÇÃO AÉREA~~
APROVADO

VOLUME	1
PARTE	-
SECÇÃO	20
PÁGINA	6

M. G. d. S.
9.5.95

10. Não avaliar a distância aos fios tomando-os como única referência, para evitar ilusões e uma má avaliação.

11. Quando for necessária uma observação muito próxima do sistema devem ser tidos em consideração os factores aerodinâmicos resultantes do voo muito lento e em estacionário. dar especial atenção ao que estiver por baixo.

20.5 DEPOIS DO VÔO

Depois de completar cada vôo de inspecção, a equipa deve rever e analisar o trabalho realizado actualizando as informações existentes acerca de obstáculos, ou outros, considerados importantes para futuras operações.

9

ANEXO 2

TRAÇADO DA LINHA ELÉCTRICA
S. JOÃO DA MADEIRA - OLIVEIRA DE AZEMÉIS



INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

DDI

DES. Nº

075

SIMBOLOGIA:



LOCAL DO ACIDENTE



LINHA ELÉCTRICA AÉREA DE 15 KV



LINHA ELÉCTRICA AÉREA DE 60 KV

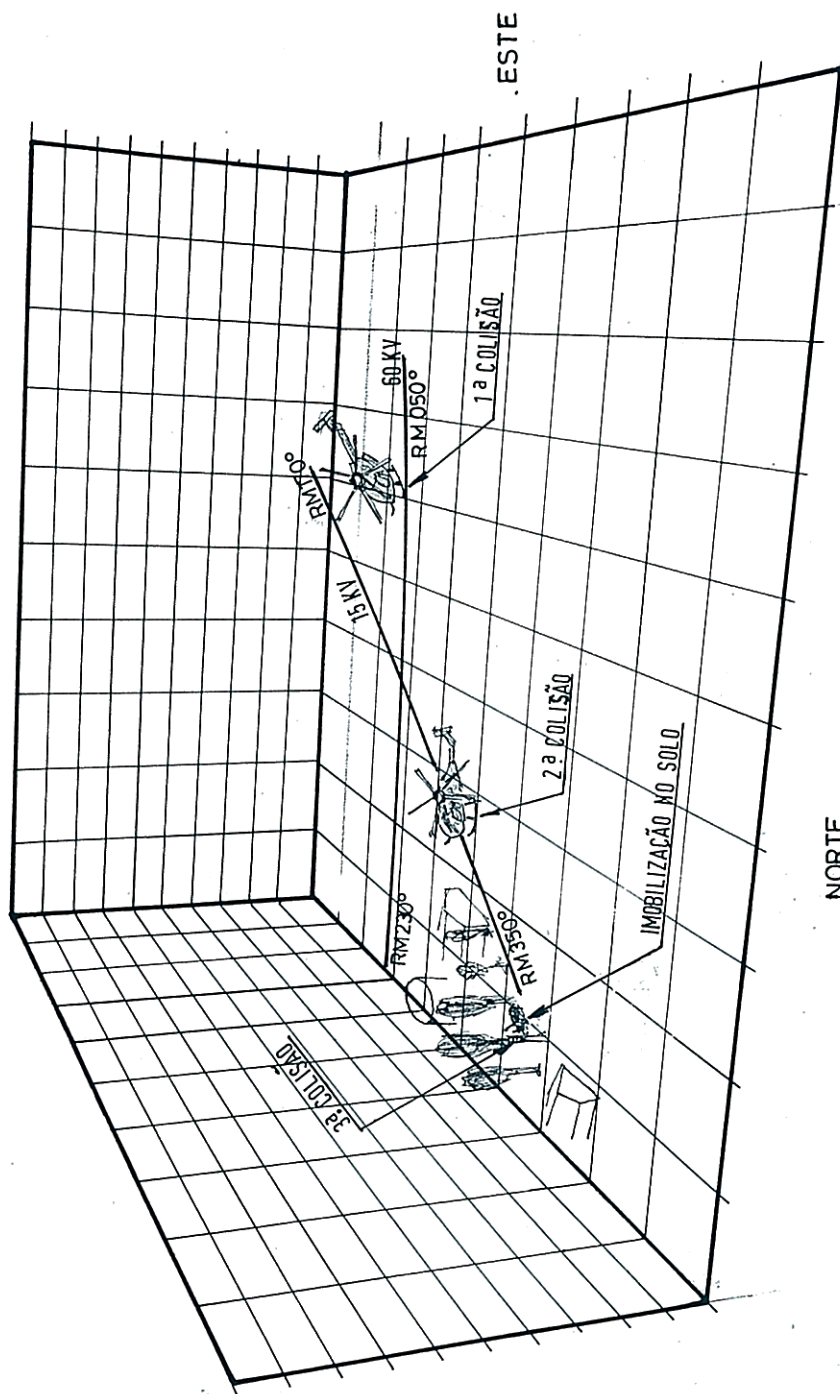
DESIGNAÇÃO:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DO ACIDENTE
COM O HELICÓPTERO CS-HBL EM
STO ESTEVÃO - S. JOÃO DA MADEIRA EM
21 ABR. 99

Esc. 1:25 000

ANEXO 3

TRAJECTÓRIA DO VOO

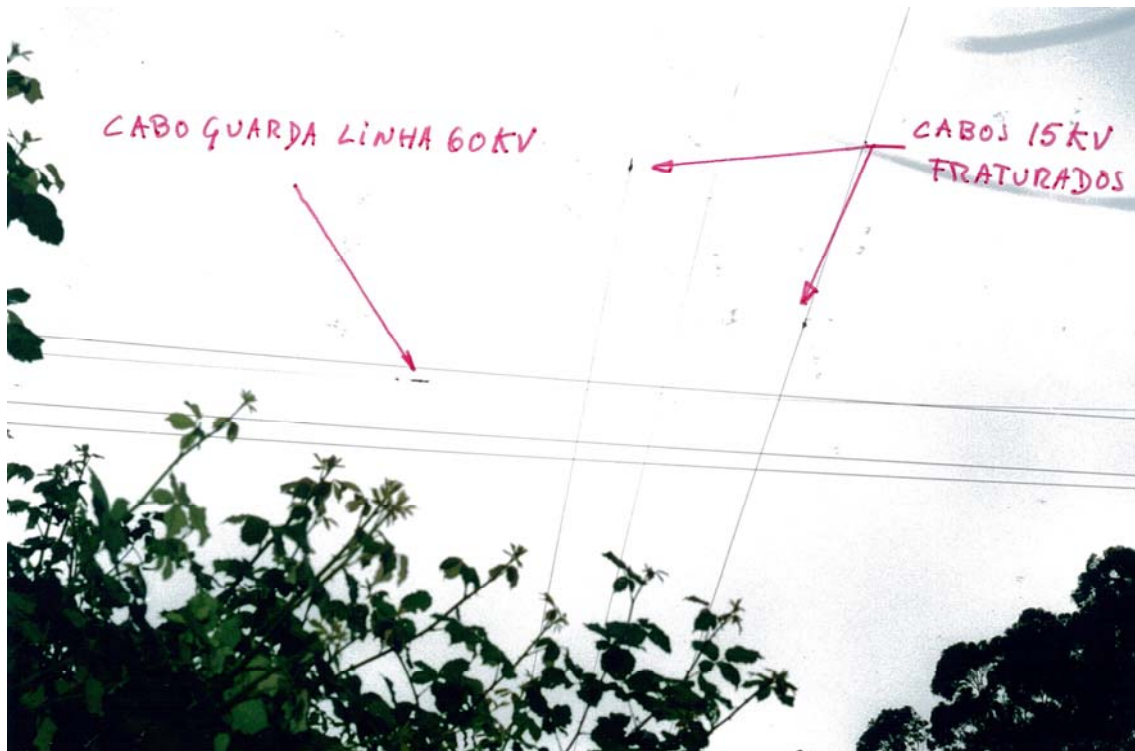


	INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA	DDI	DES. Nº 076
---	---	-----	-----------------------

RECONSTITUIÇÃO DA TRAJECTÓRIA PROVÁVEL DO HELICÓPTERO CS - HBL

ANEXO 4

FOTOGRAFIAS



CRUZAMENTO DAS LINHAS ELÉCTRICAS 60 KV E 15 KV





IMPACTO DO HELICÓPTERO COM PINHEIRO



DESTROÇOS DA FUSELAGEM – CABOS ELÉTRICOS SECCIONADOS E ARRANCADOS PELO HELICÓPTERO



DANOS NA CABINA DE PILOTAGEM



PATIM DIREITO FRACTURADO
EVIDÊNCIA DE DESCARGAS ELÉCTRICAS



DANOS ESTRUTURAIS NA FUSELAGEM – LADO ESQUERDO



PLATAFORMA DAS CÂMARAS VIDEO



MONITOR VIDEO – EVIDÊNCIA DE DESCARGA ELÉCTRICA



POSTO DO OPERADOR TRASEIRO
DEFORMAÇÕES NA ESTRUTURA DE SUPORTE DOS EQUIPAMENTOS