



CENIPA

# MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

Sistema de Investigaçao e Prevençao  
de Acidentes Aeronauticos

## RELATÓRIO FINAL

CENIPA 04

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> Bell 412 <b>Matrícula:</b> PT- HRH	<b>OPERADOR</b> Depto. de Polícia Federal
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 21 fev 97, 15:30P <b>Local:</b> Candangolândia, Brasília <b>Estado:</b> DF	<b>TIPO:</b> Acidente Pessoal em Vôo

### I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou de Brasília para efetuar um vôo local de treinamento. A missão consistia em transportar três policiais militares, os quais desceriam por "rapel" e, posteriormente, realizariam uma passagem em "McGuire", com velocidade de 30 kt, sobre o quartel da Polícia Florestal, localizado no bairro da Candangolândia.

Durante a passagem em "McGuire", a cerca de 200 ft de altura, as três cordas se romperam, a aproximadamente 15 metros abaixo do helicóptero, quase que simultaneamente.

Os três policiais caíram sobre residências, vindo a falecer no local.

### II. DANOS CAUSADOS

#### 1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	03	00	00
Graves	00	00	00
Leves	00	00	00
Ilesos	04	00	00
Desconhecido	00	00	

#### 2. Materiais

##### a. À aeronave

Não houve danos à aeronave.

##### b. A terceiros

Não foram levantados os danos a terceiros.

### III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

	PILOTO
a. Horas de voo	
Totais.....	2.500:00
Totais nos últimos 30 dias.....	50:00
Totais nas últimas 24 horas.....	00:25
Neste tipo de aeronave.....	300:00
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	50:00
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	00:25

#### b. Formação

O piloto é formado pela WMB Escola de Helicóptero, desde 1991.

#### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença categoria Piloto Comercial de Helicóptero e Certificado de Voo por Instrumentos válidos.

#### d. Qualificação e experiência de voo para o tipo de missão realizada

O piloto era qualificado para o tipo de missão.

#### e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física válido.

#### 2. Informações sobre a aeronave

O helicóptero Bell 412, número de série 33063, foi fabricado pela Bell Helicopters Textron em 1981.

A aeronave realizou a última inspeção antes da ocorrência, tipo IAM, nas oficinas da Líder Táxi Aéreo, no dia 23 nov 96, tendo voado 115:00 horas até o acidente.

A última revisão geral, de 3000:00 horas, foi realizada nas oficinas da Líder Táxi Aéreo, em Macaé, no dia 23 nov 95, tendo voado 499:00 horas até o acidente.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

#### 3. Exames, testes e pesquisas

As três cordas utilizadas no exercício McGuire foram remetidas ao Centro Técnico Aeroespacial (CTA) para realização de exames e ensaios, objetivando determinar os prováveis fatores contribuintes para o rompimento.

Os exames por microscopia mostraram aspectos típicos de que as mesmas foram seccionadas por um objeto cortante.

As análises por energia dispersiva de raios X, próximo à região seccionada, detectaram a presença dos seguintes elementos: silício, cloro, potássio, cálcio e ferro. As análises realizadas nas superfícies afastadas destas regiões não detectaram a presença desses elementos químicos.

  
2

Nos ensaios em laboratório, simulou-se cortes em uma corda, com estilete de lâmina fina, até 1/3 de seção e o rompimento ocorreu com aproximadamente 500kg, provocando aspectos na parte rompida, diferentes aos das cordas rompidas em serviço. Numa outra pesquisa tracionou-se a mesma corda, até atingir a carga de aproximadamente 120kg. Após a estabilização da carga, foi passada uma linha número 10 revestida com cerol (mistura utilizada nas linhas de pipa, composta de vidro moído, cola e, às vezes, limalha de ferro). Em poucos segundos, verificou-se que a linha cortou a corda com muita facilidade. As cordas rompidas em laboratório foram também analisadas por energia dispersiva de raios X e mostraram as mesmas características e resíduos químicos presentes nas cordas rompidas em serviço.

4. Informações meteorológicas

As condições meteorológicas eram boas, sem restrição de teto ou visibilidade e não contribuíram para o acidente.

5. Navegação

Não aplicável.

6. Comunicação

Não aplicável.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

Não aplicável.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Não aplicável.

11. Gravadores de Vôo

Não instalados e não requeridos.

12. Aspectos operacionais

Definição dos procedimentos que estavam sendo executados:

Rapel - é um procedimento operacional da aviação de helicópteros, no qual é possível infiltrar elementos de uma equipe de resgate em um local de difícil acesso.

O procedimento padrão é iniciado com um pairado do helicóptero sobre o local de infiltração. Em seguida, as cordas são lançadas para fora do helicóptero até atingirem o solo. Utilizando equipamento apropriado e amarração especial, os homens descem pela corda e chegam ao solo em segurança, onde prosseguem com a liberação das cordas, que são recolhidas para dentro do helicóptero.

McGuire - é um procedimento operacional da aviação de helicópteros, pelo qual é possível realizar uma exfiltração de pessoas de locais de difícil acesso.

O procedimento padrão é iniciado com um vôo pairado do helicóptero sobre o local da exfiltração. Em seguida, as cordas são lançadas e é feita a amarração apropriada nos homens a serem resgatados. Após isso, o helicóptero inicia uma subida na vertical e, ao livrar os obstáculos, prossegue no vôo a baixa velocidade até um ponto onde seja possível um pouso seguro e o embarque dos homens resgatados.

O procedimento adotado pela tripulação acidentada consistia na descida dos policiais por rapel até uma determinada altura ao longo da corda. A partir de então, esses militares manteriam a sua posição, para o deslocamento em McGuire.

De uma forma geral, esses procedimentos são executados em separado, visto que têm objetivos diferentes. Um visa à infiltração de pessoal, o outro visa à exfiltração.

Não foram pesquisadas as normas operacionais adotadas pelo operador, nem o motivo de adotar o procedimento misto, utilizando as duas técnicas simultaneamente.

Entrevistas realizadas com especialistas no assunto levantaram o potencial de perigo existente na adoção do procedimento misto. Ao realizar a descida em rapel, há o aquecimento do "freio-oito", equipamento usado para controlar a razão de descida nas cordas. Ao interromper a razão de descida a meio curso, o tripulante mantém o freio-oito aquecido em contato com um único ponto da corda. O conseqüente aquecimento da corda pode provocar o seu rompimento. Neste caso, entretanto, as cordas não se romperam próximo ao freio oito. Conforme levantado no item 3, o aquecimento no freio oito não foi fator para o rompimento das cordas neste acidente.

### 13. Aspectos humanos

O piloto declarou ter dormido bem na noite anterior ao acidente e que não apresentava nenhuma alteração fisiológica. No aspecto psicológico também não foi levantada nenhuma alteração que pudesse ter contribuído para o acidente.

### 14. Aspectos ergonômicos

Não aplicável.

### 15. Informações adicionais

Não aplicável.

## V. ANÁLISE

Os procedimentos operacionais adotados nessa ocorrência consistiam de um treinamento misto de descida em rapel até um ponto definido ao longo da corda, seguido de deslocamento com os policiais assim pendurados (McGuire). Até onde foi verificado, esses procedimentos não contribuíram para o seccionamento das cordas.

As três cordas utilizadas pelos tripulantes durante o transporte de McGuire foram seccionadas simultaneamente e, aproximadamente, à distância de 15 m abaixo do helicóptero.

As cordas foram remetidas para análise e ensaios no Centro Técnico Aeroespacial. Os resultados obtidos estão descritos na seção III-3 deste relatório.

Os componentes químicos encontrados próximo às áreas de ruptura e o tipo de seccionamento levantados na análise em laboratório indicam que o rompimento das cordas ocorreu, provavelmente, por linha de pipa com cerol.

As testemunhas e os tripulantes informaram que não avistaram pipas durante o exercício em que ocorreu o acidente, mas não descartaram a possibilidade de existência das mesmas.

A hipótese de rompimento das cordas por outro tipo de objeto cortante não se confirmou, tornando muito provável o seccionamento das cordas por uma linha com cerol.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. O helicóptero estava sendo empregado em voo de treinamento para uma demonstração;
- b. os tripulantes efetuaram a descida em rapel e interromperam a descida para o transporte em McGuire;
- c. durante o deslocamento em McGuire, as três cordas romperam-se quase que simultaneamente e à mesma altura abaixo do helicóptero;
- d. os três tripulantes faleceram na queda;
- e. as cordas enviadas para análise mostravam características de ruptura por objeto cortante e presença de elementos químicos pertencentes à composição de vidros comerciais;
- f. as cordas foram ensaiadas simulando-se o rompimento por linha com cerol e apresentaram as mesmas características e resíduos químicos das cordas rompidas em serviço.

### 2. Fatores contribuintes

#### a. Fator Humano

Não contribuiu

#### b. Fator Material

Não contribuiu

#### c. Fator Operacional

##### (1). Outros Aspectos Operacionais

Todos os indícios apontam para o fato de que uma linha de pipa com cerol cortou as cordas durante o deslocamento do helicóptero, provocando a queda e falecimento dos três tripulantes.

## VI. RECOMENDAÇÕES

### 1. Ao Centro Técnico Aeroespacial - CTA

- a. Promover pesquisa quanto a necessidade de substituição/adequação do tipo de corda constante dessa ocorrência nas operações de transporte de pessoal ou de carga.
- b. Realizar a divulgação operacional (DIVOP) dos resultados a operadores civis e militares brasileiros e estrangeiros que efetuem voo semelhante, alertando quanto a

fragilidade desse tipo de corda em se romper quando, estando tracionada, estabelecer contato com material cortante, mesmo que uma simples linha com cerol.

2. Ao Departamento de Aviação Civil - DAC

- a. Realizar a divulgação operacional dessa ocorrência aos operadores civis e militares que efetuam operação semelhante utilizando esse tipo de corda.

3. Ao SERAC 6


- a. Realizar, em até 30 dias após a aprovação deste Relatório, uma Vistoria Especial de Segurança de Voo na Divisão de Aviação Operacional do Departamento de Polícia Federal, enfocando principalmente os aspectos do treinamento de tripulantes e o conteúdo do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

4. A todos os operadores de Helicópteros


- a. Ao efetuar este tipo de exercício, ou similar, os tripulantes devem estar atentos quanto a existência de pipas no setor;
- b. Alocar uma área específica para o treinamento de McGuire de modo a reduzir as influências externas neste tipo de operação;
- c. Durante as missões de treinamento, limitar a extensão dos deslocamentos em McGuire ao mínimo necessário para prover o treinamento às tripulações, reduzindo assim o tempo de exposição dos tripulantes que estão sendo transportados.
- d. Divulgar os fatos contidos no item III-12 deste relatório referente à utilização do procedimento misto de rapel e Mc Guire, onde pode haver aquecimento da corda e sua ruptura.

---

Em. 171 07 197.

  
DOUGLAS FERREIRA MACHADO - Cel Av  
Chefe do CENIPA

APROVO O CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES  
DE SEGURANÇA:

  
Ten Brig do Ar - JOÃO FELIPE SAMPAIO DE LACERDA JUNIOR  
Chefe do EMAer

DBF