

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT-YLF**

**MODELO: R-44**

**DATA: 19 MAI 1999**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> R-44 <b>Matrícula:</b> PT – YLF	<b>Operador:</b> Antônio Basílio Jimenez Filho
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 19 MAI 1999 / 16:53P <b>Local:</b> Fazenda Leda <b>Cidade, UF:</b> Campina de Monte Alegre - SP	<b>TIPO:</b> Colisão em voo com obstáculo



*O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER.*

## I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou para um voo de transporte da Fazenda Leda para a cidade de Holambra-SP, com um piloto e dois passageiros.

Durante a corrida de decolagem, após percorrer cerca de duzentos metros, ocorreu uma colisão com o fio pára-raio que liga duas torres de alta tensão. Foi perdido o controle e a aeronave colidiu com o solo, logo a seguir.

O piloto faleceu no local e os dois passageiros sofreram ferimentos graves. A aeronave sofreu danos graves.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	-	-
Graves	-	02	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

### 2. Materiais

#### a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável.

#### b. A terceiros

Não houve.

### III.ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 1.Informações sobre o pessoal envolvido

##### a. Horas voadas

	PILOTO
Totais .....	1980:00
Totais nos últimos 30 dias .....	23:00
Totais nas últimas 24 horas .....	desconhecido
Neste tipo de aeronave .....	214:50
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	23:00
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	desconhecido

As horas de vôo foram obtidas a partir da declaração de testemunhas.

##### b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Sorocaba em 1979.

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

O piloto tinha válido o seu CHT (Certificado de Habilitação Técnica). Não possuía Habilitação IFR (Vôo por Instrumentos).

##### d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

O Piloto possuía experiência e qualificação para realizar o vôo no período diurno.

##### e. Validade da inspeção de saúde

O piloto tinha válido o seu CCF (Certificado de Capacidade Física).

#### 2.Informações sobre a aeronave

A aeronave Robinson, modelo R-44, nº de série 0384, fabricada em 1997, com capacidade para quatro pessoas, realizou sua última inspeção do tipo 100 h, na Oficina Tucson Aviação LTDA, em 23 de março de 1999. Havia voado 27 h 30 min após esta.

Não foi possível levantar a quantidade de combustível remanescente na aeronave e, desta forma, não possibilitando calcular o peso e o posicionamento do centro de gravidade da mesma.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

A aeronave não era homologada para vôo por instrumentos.

A aeronave era propriedade do piloto.

#### 3.Exames, testes e pesquisas

Não realizados.

#### 4. Informações meteorológicas

De acordo com as testemunhas o vento era calmo e o céu claro. O Sol estava próximo do horizonte e cerca de 10° à direita do eixo de decolagem.

#### 5. Navegação

Seria realizado um vôo visual até Holambra, distante cerca de 100 NM na proa 060°, com duração estimada de uma hora e sete minutos. De acordo com a TCA 63-1, o horário de pôr-do-sol em Pirassununga – SP, aeródromo próximo ao destino, seria às 2032 Z. A decolagem ocorreu às 1953Z e o pouso ocorreria em torno das 2100Z.

#### 6. Comunicação

Nada a relatar.

#### 7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo

#### 8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave colidiu frontalmente com a parte baixa dos fios que ligavam torres de alta tensão, girando sem controle até cair num lago distante cerca de cinquenta metros do ponto de impacto.

Não foi possível analisar a posição dos componentes da cabine devido aos danos sofridos no impacto com o solo.

#### 9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

#### 10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Os ocupantes da aeronave foram socorridos pelos moradores da fazenda e atendidos no hospital local.

#### 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

#### 12. Aspectos operacionais

A decolagem ocorreu a partir de local não homologado, na proa 270°, em direção perpendicular às linhas de alta tensão .

A proa para Holambra era 060°.

A aeronave já havia voado cerca de uma hora até a Fazenda Leda.

O diagrama altura / velocidade da aeronave Robinson Modelo R-44, semelhante ao de outros helicópteros monomotores, recomenda o perfil de decolagem com aceleração nivelada abaixo de 10 ft até 45 kt e subida logo após.

Os pilotos de helicóptero podem optar, se houver potência disponível, por outros perfis a fim de cruzar obstáculos em altura de segurança. A área do gráfico

com recomendação de ser evitada é voada também em aproximações normais para pouso, aproximações de grande ângulo e pairados fora do efeito solo.

A recomendação dos fabricantes de se evitar vôos à baixa velocidade em alturas próximas ao solo baseia-se no fato de que, mesmo com a melhor técnica de pilotagem, será mínima a possibilidade de se realizar com segurança um pouso sem potência a partir daquela situação.

Segundo declarações de testemunhas o piloto já havia pousado no local em outras oportunidades. Afirmaram ainda que a aeronave manteve a reta numa altura estimada de 25 ft e que não foi percebida nenhuma anormalidade.

O vôo VFR noturno fora de Terminal, CTR, ATZ ou distante mais de cinqüenta quilômetros de aeródromo, conforme o item 3-4.b da IMA 100-4, possui exigências dentre as quais o piloto possuir habilitação para o vôo por instrumentos, a aeronave ser homologada para o vôo IFR e o aeródromo ou heliponto ter a iluminação prevista.

### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente.

#### b. Psicológico

Na etapa até Holambra, o piloto efetuaria cerca de 28 min de vôo noturno.

### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 15. Informações adicionais

As linhas de alta tensão não possuíam as sinalizações necessárias à visualização, apesar disto, as torres eram visíveis.

A sinalização de redes elétricas é regulamentada pelo Comando da Aeronáutica na Portaria 1141/GM5/081287 e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), nas Normas (NBR) 7276 e 8664.

A Portaria 1141/GM5/081287 prevê a obrigatoriedade de sinalização somente dentro das Zonas de Proteção de Aeródromos, Helipontos e Auxílios à Navegação e estabelece os detalhes para tal. As Normas da ABNT estabelecem os parâmetros mínimos de sinalização de advertência diurna e noturna em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica. Segue abaixo parte da NBR 7276:

“3.2 Sinalização diurna em travessia sobre vale profundo.

Na travessia de linha de transmissão sobre vales profundos, nos vãos em que o cabo superior se situar a uma altura superior a 150 m do solo, em algum ponto, ..., este cabo deverá ser sinalizado ... segundo o padrão do anexo B ....

3.4 Sinalização diurna de travessias sobre rodovias, ferrovias, dutos, rios e lagos

3.4.1 Na travessia de linhas de transmissão sobre rodovias, ferrovias, dutos, rios e lagos que normalmente servem como referência para vôo visual e/ou desde que haja solicitação do COMAR, o cabo superior da linha é sinalizado com esferas, ... .

### 3.5 Sinalização noturna de travessia sobre rodovias, ferrovias, rios e lagos

Na travessia de linha de transmissão sobre rodovias, ferrovias, rios e lagos, desde que haja solicitação do COMAR, o cabo superior da linha é sinalizado conforme a NBR 12890 ... .”

Desde 1999, cerca de 1/3 dos acidentes do tipo colisão com obstáculos, envolvendo helicópteros, foram colisões com linhas elétricas.

## IV. ANÁLISE

De acordo com as testemunhas as condições meteorológicas eram favoráveis ao vôo.

O piloto e a aeronave estavam com seus certificados válidos.

O piloto era representante técnico de equipamentos de irrigação e estava na Fazenda Leda com seus funcionários prestando assistência técnica.

A manutenção da aeronave foi considerada periódica e adequada. Na investigação do Fator Material não foram observadas condições relevantes para o acidente.

Segundo as testemunhas o piloto já havia pousado no local em outras oportunidades.

A operação de helicóptero em local não homologado ocorre sob responsabilidade total do piloto, colocando-o em situação de decidir todos os aspectos envolvidos no vôo. A falta de órgão de controle, informações meteorológicas e padronização de procedimentos de saída, chegada e setor de decolagem obriga o piloto a planejar todos os detalhes e tomar as decisões baseadas apenas na sua experiência, na maioria das vezes.

A decolagem foi realizada na proa 270° e o sol estava 10° à direita. A posição do sol no eixo de decolagem pode ter produzido reflexos no “plexiglass”, ofuscando o piloto e dificultando a visualização das linhas de alta tensão e, provavelmente, o julgamento de altura.

A proa para o destino era 060°.

Se o vento estava realmente calmo e o peso da aeronave estava dentro dos limites, o piloto poderia ter optado por qualquer eixo de decolagem. Não foi possível confirmar a proa de estacionamento da aeronave nem o eixo de aproximação da chegada ao local. Desta forma, não foi possível estabelecer o porquê da decisão do piloto de decolar num setor pouco favorável.

O vôo visual até Holambra, distante cerca de 100 NM na proa 060°, tinha duração estimada de uma hora e sete minutos - sem ser considerada a influência do vento na rota – e seria encerrado no período noturno. De acordo com a TMA 63-1, o horário de pôr-do-sol em Pirassununga – SP, aeródromo próximo ao destino, seria às 2032 Z. A decolagem ocorreu às 1953Z e o pouso ocorreria em torno das 2100Z, contrariando o previsto na IMA 100-4.

O vôo VFR noturno fora de Terminal, CTR, ATZ ou distante mais de cinquenta quilômetros de aeródromo, conforme o item 3-4.b da IMA 100-4, possui exigências dentre as quais o piloto possuir habilitação para o vôo por instrumentos, a aeronave ser homologada para o vôo IFR e o aeródromo ou heliponto ter a iluminação prevista.

Este fator poderia ter gerado ansiedade e pressa nos procedimentos, prejudicando o planejamento e julgamento do mesmo. Podem ter colaborado também fatores estressores relativos à atividade profissional do piloto, exercida durante as horas anteriores ao vôo.

Apesar das dificuldades para levantar os dados para a investigação, esta é a hipótese mais provável de ter gerado uma decisão arriscada e desnecessária, fruto de uma diminuição de consciência dos riscos daquela situação, evidenciando deficiência no planejamento do vôo e no julgamento dos parâmetros de decolagem.

Segundo declarações de testemunhas, a aeronave manteve a reta numa altura estimada de 25 ft e não foi percebida nenhuma anormalidade. Nesta altura, a aeronave já estaria na área a ser evitada do diagrama altura/velocidade. Não se pode afirmar, portanto, que o piloto tenha buscado seguir rigorosamente aquela recomendação e que isto tenha sido um fator determinante para o acidente.

A aeronave colidiu com os fios, causando a perda de controle e queda num lago logo após as linhas.

As linhas de alta tensão não possuíam as sinalizações necessárias à visualização. Apesar disto, as torres eram visíveis e poderiam levar à suspeita da presença de fios.

A Portaria 1141/GM5/081287 prevê a obrigatoriedade de sinalização somente dentro das Zonas de Proteção de Aeródromos, Helipontos e Auxílios à Navegação e estabelece os detalhes para tal. As Normas da ABNT estabelecem os parâmetros mínimos de sinalização de advertência diurna e noturna em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.

Analisando a legislação percebe-se a precisão das normas aplicadas às Zonas de Proteção e a possibilidade de interpretação da obrigatoriedade fora destas. O trecho da NBR 7276 citando as áreas “que normalmente servem como referência para vôo visual” permite interpretações e dificulta a implementação de melhorias que certamente dependem de custos. Cabe aos operadores e aos Comandos Aéreos Regionais a solicitação de melhorias na sinalização nas áreas de interesse.

As colisões de helicópteros com redes elétricas têm representado números significativos na estatística envolvendo esta aviação. Quase sempre envolvendo vítimas fatais e perda total das aeronaves.

O vôo de helicóptero desenvolve-se rotineiramente fora de aeródromos e, freqüentemente, à baixa altura, não podendo ser atribuída à indisciplina de vôo a maioria das ocorrências. A análise deste acidente combinada com as estatísticas e com o crescimento da aviação de helicópteros no Brasil nos últimos anos leva a perceber que as ações de prevenção e supervisão precisam ser incrementadas, seja nas empresas, nos aeroclubes, nos SERAC, seja na Aviação Militar.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. de acordo com as testemunhas as condições meteorológicas eram favoráveis ao vôo;

- b. o piloto e a aeronave estavam com seus certificados válidos;
- c. o piloto não possuía Habilitação IFR;
- d. a aeronave não era homologada para vôo por instrumentos;
- e. o piloto era representante técnico de equipamentos de irrigação e estava na Fazenda Leda com seus funcionários prestando assistência técnica;
- f. a manutenção da aeronave foi considerada periódica e adequada;
- g. segundo as testemunhas, o piloto já havia pousado no local em outras oportunidades;
- h. a decolagem foi realizada na proa 270° e o sol estava próximo do horizonte e 10° à direita;
- i. a proa para o destino era 060°;
- j. o pouso em Holambra ocorreria 28 min dentro do período noturno;
- k. o piloto e a aeronave não possuíam os requisitos para o vôo VFR noturno de helicóptero fora de Área de Controle Terminal (TMA), Zona de Tráfego de Aeródromo (ATZ) ou Zona de Controle (CTR) ou a mais de 50 km de aeródromo ou heliponto iluminado;
- l. a aeronave colidiu com os fios, houve perda de controle e queda num lago logo após as linhas;
- m. as linhas de alta tensão não possuíam as sinalizações necessárias à visualização. A legislação não previa a presença de esferas sinalizadoras nos fios;
- n. o piloto faleceu e os passageiros tiveram lesões graves; e
- o. a aeronave sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

(1) Fisiológico – Não contribuiu.

(2) Psicológico – Indeterminado

A previsão de extrapolar o horário do pôr-do-sol e ingressar no vôo VFR noturno, sem as condições para tal, podem ter criado uma necessidade de decolar apressadamente sem um planejamento adequado.

### b. Fator Material

Não contribuiu



### c. Fator Operacional

#### (1) Deficiente Planejamento – Contribuiu.

De acordo com as testemunhas, as condições de vento calmo permitiriam a decolagem em qualquer direção. O piloto escolheu um eixo de decolagem que apresentava maiores riscos em situação normal ou numa emergência após a decolagem, com obstáculos a aproximadamente 200 m.

#### (2) Deficiente Julgamento – Contribuiu.

De acordo com as testemunhas, a aeronave manteve-se em torno de 25 ft sobre o terreno durante a aceleração na decolagem normal.

As torres de alta tensão estavam visíveis desde o ponto de início da decolagem, fato que permitiria prever a presença de fios em torno das mesmas.

A opção pela decolagem na proa do sol pode ter diminuído a possibilidade de visualização dos fios.

#### (3) Influência do Meio ambiente – Indeterminado.

O sol, refletindo no “plexiglass”, pode ter ofuscado o piloto e dificultado a visualização das torres e fios e ter prejudicado, ainda, a noção de altura.

## VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

*Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.*

1 Os SERAC deverão num prazo de seis meses:

- a. Divulgar às empresas e operadores de sua área a legislação sobre sinalização de obstáculos e rede elétrica.
- b. Orientar as empresas e operadores de sua área a apresentarem propostas de melhoria de sinalização de obstáculos e rede elétrica nas áreas de operação.
- c. Encaminhar as propostas recebidas aos Comandos Aéreos Regionais para análise e implementação junto aos órgãos competentes.
- d. Divulgar os ensinamentos obtidos neste relatório em palestras, divulgações operacionais e boletins informativos, visando a alertar pilotos e operadores de helicóptero sobre a elevada frequência de repetição deste tipo de ocorrência e quais os fatores que podem prejudicar o planejamento e julgamento dos pilotos.

2. Os Comandos Aéreos Regionais deverão num prazo de três meses:

- a. Divulgar às Organizações Militares subordinadas a legislação sobre sinalização de obstáculos e rede elétrica.
  
- b. Orientar as Organizações Militares subordinadas a apresentarem propostas de melhoria de sinalização de obstáculos e de rede elétrica nas áreas de operação de suas Unidades.

---

Em, 29/10/2004.