

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

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



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT-HHF**

**MODELO: HUGHES 369 - HS**

**DATA: 11 FEV 1998**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> HUGHES 369 HS <b>Matrícula:</b> PT-HFF	<b>OPERADOR:</b> Aviação Agrícola Recreio Ltda
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 11 FEV 1998 – 07:50 P <b>Local:</b> Engenho Cusaí, coord. 07° 48' 00" S / 035° 15' 00" W <b>Cidade, UF:</b> Carpina - PE	<b>TIPO:</b> Falha do Motor



*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. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER conforme previsto na NSCA 3-6.*

## I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave realizava um vôo de pulverização de herbicida nas plantações de cana-de-açúcar do Engenho Cusaí, próximo a Carpina - PE. No deslocamento para reabastecimento houve perda de potência e o pouso forçado.

O helicóptero sofreu danos graves e o piloto lesões graves.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoas

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

### 2. Materiais

#### a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves na estrutura, motor, esquis, rotores, cone de cauda e transmissão.

#### b. A terceiros

Não houve.

### III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

	PILOTO
a. Horas voadas	
Totais .....	7.000:00
Totais nos últimos 30 dias .....	60:00
Totais nas últimas 24 horas .....	03:00
Neste tipo de aeronave .....	150:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	60:00
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	03:00

#### b. Formação

O piloto foi formado na Santana Escola de Pilotagem (SEP) em 1979.

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

O piloto possuía seu Certificado de Habilitação Técnica e Licenças de Piloto de Linha Aérea e Piloto Agrícola, categoria helicóptero, válidos. Não possuía Habilitação IFR.

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

O piloto era qualificado e possuía experiência para o tipo de voo.

#### e. Validade da inspeção de saúde

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

#### 2. Informações sobre a aeronave

O helicóptero, monomotor, fabricado em 1975 pela HUGHES HELICOPTERS, modelo 369 HS, número de série 1040659S, tinha seu Certificado de Aeronavegabilidade válido e seus registros de manutenção atualizados.

Havia voado 72 h após uma inspeção do tipo 100 h.

O peso e o centro de gravidade na hora do acidente foram considerados dentro dos limites.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

#### 3. Exames, testes e pesquisas

O motor foi examinado pela Oficina ATC LTDA, não sendo constatado nenhum indício de falha presente para a ocorrência.

#### 4. Informações meteorológicas

Nada a relatar

## 5. Navegação

Nada a relatar

## 6. Comunicação

Não havia comunicação rádio com o pessoal de apoio para coordenar o reabastecimento e a seqüência das atividades.

## 7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

## 8. Informações sobre o impacto e os destroços

Os destroços ficaram concentrados.

## 9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

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

O piloto sofreu lesão grave na coluna.

Não foi informado se o piloto estava utilizando os equipamentos de proteção individual previstos nem qual a toxicidade do herbicida empregado.

## 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

## 12. Aspectos operacionais

A aeronave estava sendo utilizada na pulverização de herbicida.

O piloto vinha pousando no Engenho Cusaí há cerca de trinta dias. Realizava vôos com início em torno das 05 h 30 min e término às 08 h 30 min, ficando o resto do dia destinado ao repouso.

Neste tipo de operação são previstos pousos intermediários para o reabastecimento de combustível e de produtos herbicidas.

A operação no dia 11 foi iniciada às 05 h 15 min.

Às 07 h 20 min a aeronave realizou um pouso para reabastecimento de combustível em um dos pontos de apoio.

O funcionário encarregado do reabastecimento informou que o piloto solicitara que o combustível fosse completado até 100 libras, e que esta era a quantidade normalmente utilizada por ele. O consumo médio da aeronave é de 200 libras por hora, resultando em uma autonomia de aproximadamente trinta minutos.

O helicóptero decolou para pulverizar a primeira área e pousou para reabastecer de herbicida sem cortar o motor, recusando o combustível.

Decolou para a segunda área, onde percebeu que os sinalizadores de solo (“bandeirinhas”) ainda não haviam se posicionado. Realizou uma espera em vôo por cerca de oito minutos para então começar a pulverização.

Pousou em um novo ponto de apoio, onde não havia chegado o caminhão de combustível. O piloto desembarcou da aeronave em funcionamento e aguardou por cinco minutos. Como estava havendo demora do caminhão e restava um pequeno setor para completar a segunda área de pulverização, o piloto decolou novamente para completar a tarefa.

Até esta decolagem já haviam se passado cerca de vinte e sete minutos.

Após realizar a pulverização, o piloto realizou uma curva à direita para aproar o local de pouso.

Testemunhas afirmaram que, neste momento, o barulho do motor diminuiu antes da aeronave perder altura e colidir com o solo.

Não foram reportadas as condições de vento na área.

Após o acidente o tanque de combustível foi esvaziado e foram encontradas treze libras de combustível remanescente

O gerente da empresa declarou que havia a orientação para que o piloto decolasse com 150 libras e pousasse para reabastecer a aeronave quando fossem atingidas 100 libras, o que daria uma margem de 30 minutos de autonomia para o pouso.

Não havia, no entanto, uma forma de supervisão da empresa sobre o cumprimento das orientações de abastecimento.

O funcionário do abastecimento declarou que o piloto freqüentemente fazia dois vôos seguidos, reabastecendo somente o tanque de herbicida no pouso intermediário, para “manter a aeronave leve e ganhar tempo”.

O piloto declarou que não lembrava dos fatos que antecederam o acidente

O piloto afirmou que “não considerava as marcações do liquidômetro e a forma de controlar o combustível seria o tempo de vôo”.

O piloto informou que “acreditava que as aeronaves, em geral, sempre comportavam mais combustível do que os indicadores mostravam e que os fabricantes faziam isto para forçar os pilotos a reabastecerem”.

O proprietário da empresa declarou que o piloto costumava realizar os vôos de pulverização com combustível abaixo do previsto (100 lb). Informou que em uma ocasião anterior, ao trocar de aeronave com o piloto, percebeu que o indicador de combustível estava no vermelho, alertando quanto aos riscos de apagamento.

### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

O piloto informou que as condições de repouso eram boas.

Informou não haver ingerido bebidas alcoólicas.

Testemunhas informaram que o piloto se dirigiu para o quarto, na noite anterior ao acidente, logo após o jantar.

#### b. Psicológico

Foram detectados indícios de excesso de autoconfiança. Contribuíram para tal as afirmações do piloto sobre o controle de combustível, a sua atitude de voar com o abastecimento abaixo do previsto e a desconsideração ao alerta dos colegas, alegando estar baseado na sua experiência.

Os entrevistados caracterizaram o piloto como experiente, habilidoso, rígido, perfeccionista, porém, autoconfiante e que, algumas vezes, desconsiderava as opiniões manifestadas pelos colegas de trabalho.

Foi descrito como introvertido e reservado. Foi informado que ele mantinha um bom relacionamento com a equipe no transcorrer do trabalho.

O engenheiro agrônomo da empresa declarou que no dia do acidente encontrou o piloto na área do trabalho e que teria percebido pressa nas suas ações. Na sua opinião, pela proximidade do término da operação e do regresso para o Rio de Janeiro.

#### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

#### 15. Informações adicionais

No manual da aeronave Hughes 500, modelo 369 HS, existe um aviso para que sejam evitadas curvas de grande inclinação abaixo de 35 libras, sob risco de apagamento do motor.

No diagrama altura x velocidade da referida aeronave (Curva do “Homem Morto”) podem ser destacadas as velocidades de 40 Kt e 50 Kt para vôo a 25 e 100 ft, no limite da área “a ser evitada” do gráfico. Isto significa que em vôo nivelado, abaixo destas velocidades, em caso de perda de potência serão mínimas as chances de pousar em segurança num procedimento de auto-rotação.

### IV. ANÁLISE

O piloto tinha por hábito voar com menos combustível do que o preconizado pela empresa, alegando ser melhor voar com menor peso e que haveria ganho de tempo desta forma.

Inicialmente, pôde-se verificar a ausência de mecanismos de supervisão na empresa para coibir atitudes que gerassem riscos a operação.

O descumprimento das orientações da empresa sobre o reabastecimento, associado ao hábito do piloto de desconsiderar as indicações de quantidade de combustível indicaram deficiências de planejamento e julgamento das condições e eventos que poderiam afetar o vôo, como os atrasos do pessoal de solo e do abastecimento.

As declarações do piloto, do proprietário da empresa e do funcionário do reabastecimento permitiram detectar indícios de excesso de autoconfiança do piloto durante a operação da aeronave.

A investigação dos destroços não constatou nenhum indício de falha material que pudesse concorrer para o acidente.

Não houve evidência de contribuição do aspecto fisiológico do fator humano para o acidente. Houve suspeita da presença de fadiga pelo longo período de afastamento da família, mas tal fato não pôde ser relacionado como determinante ou contribuinte para a ocorrência.

A investigação não apontou se o piloto estava utilizando os equipamentos de proteção individual previstos, nem qual a toxicidade do produto empregado. Apesar de não terem sido identificados indícios de intoxicação. Em todas as operações de aeronaves agrícolas deve-se atentar para a possibilidade de mal estar, devido a toxicidade do produto e para a atitude do piloto de usar ou não os equipamentos previstos.

Como a operação já se estendia por um longo período e não houve reportes durante o mesmo, esta hipótese não pôde ser apontada como contribuinte para o acidente.

O voo de pulverização, como diversos tipos de voo de helicóptero, pode levar a aeronave a condições de voo à baixa altura e à baixa velocidade, ou seja, dentro da área de maior risco da “Curva do Homem Morto”. Este risco deve ser calculado e minimizado para ser aceito, e sua exposição reduzida ao necessário.

O deslocamento para as áreas de pulverização, quando possível, deve ser realizado em condições normais de voo. Desta forma seriam aumentadas as chances de sucesso de um pouso de emergência em auto-rotação. As declarações das testemunhas permitiram supor que a aeronave realizava uma curva à baixa altura e velocidade, condições desfavoráveis ao início de um procedimento de emergência. Apesar do apagamento de motor ser um evento praticamente inevitável diante do tempo de voo, o piloto poderia minimizar suas conseqüências se estivesse voando em um perfil mais favorável. Este fator foi decisivo para os danos e lesões sofridas.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. o piloto possuía seu Certificado de Habilitação Técnica e Licenças de Piloto de Linha Aérea e Piloto Agrícola, categoria helicóptero, válidos. Não possuía Habilitação IFR;
- b. o piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física (CCF) válido;
- c. o piloto era qualificado e possuía experiência para o tipo de voo;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- e. a aeronave realizava um voo de pulverização de herbicida nas plantações de cana-de-açúcar do Engenho Cusaí;
- f. o piloto vinha pousando naquele local há cerca de trinta dias;
- g. às 07 h 20 min a aeronave realizou um pouso para reabastecimento de combustível em um dos pontos de apoio;
- h. o funcionário encarregado do reabastecimento informou que o piloto solicitou que o combustível fosse completado até 100 libras, e que esta era a quantidade normalmente utilizada por ele;

- i. o consumo médio da aeronave é de 200 libras por hora;
- j. o piloto voou aproximadamente vinte e sete minutos até a decolagem da última pulverização;
- k. após realizar essa pulverização, o piloto realizou uma curva à direita para aproar o local de pouso;
- l. testemunhas afirmaram que neste momento o barulho do motor diminuiu antes da aeronave perder altura e colidir com o solo;
- m. após o acidente o tanque de combustível foi esvaziado e foram encontradas treze libras de combustível remanescente;
- n. não foi informado se o piloto estava utilizando os equipamentos de proteção individual previstos nem qual a toxicidade do herbicida empregado;
- o. o piloto afirmou que “não considerava as marcações do liquidômetro e a forma de controlar o combustível seria através do tempo de vôo”;
- p. na análise do motor não foi constatado nenhum indício de falha que pudesse gerar a parada do motor;
- q. o manual da aeronave alerta para que sejam evitadas curvas de grande inclinação abaixo de 35 libras, sob risco de apagamento do motor;
- r. não houve fogo;
- s. a aeronave sofreu danos graves na estrutura, motor, trem de pouso, rotores, no cone de cauda e transmissão; e
- t. o piloto sofreu lesões graves.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

#### (1) Fisiológico – Indeterminado

Há suspeita da presença de fadiga pelo longo período de afastamento da família.

Não pode ser descartada a possibilidade de intoxicação, ainda que leve, que possa ter afetado o desempenho do piloto.

#### (2) Psicológico – Contribuiu

O excesso de autoconfiança contribuiu para a redução dos níveis de atenção do piloto. Este fato levou-o a desobedecer às orientações da empresa sobre o combustível a ser empregado e, também, a desprezar as indicações de quantidade de combustível.

### b. Fator Material

Não contribuiu.



### c. Fator Operacional

#### (1) Deficiente Supervisão – Contribuiu

Não havia uma forma de supervisão sobre o cumprimento das orientações de abastecimento.

A recomendação de decolagem com 150 lb e pouso com 100 lb estava sendo descumprida pelo piloto e tal fato era do conhecimento da empresa.

O piloto foi alertado mas não houve nenhuma medida corretiva.

#### (2) Deficiente Julgamento – Contribuiu

O piloto afirmava desconsiderar as indicações de quantidade de combustível

Apesar da experiência do piloto, ele optou por realizar uma espera em vôo pelo posicionamento dos sinalizadores de solo e por uma espera no solo com a turbina funcionando, desconsiderando o consumo de combustível nestes instantes.

#### (3) Deficiente Planejamento – Contribuiu

O piloto não realizou um controle rigoroso de tempo e não considerou a possibilidade de apagamento do motor em curvas de grande inclinação com pouco combustível.

Após a pulverização, o piloto permaneceu em altura e velocidade próximas das condições a serem evitadas, conforme o diagrama altura x velocidade da aeronave, minimizando as chances de sucesso num pouso em caso de perda de potência.

#### (4) Indisciplina de Vôo – Contribuiu

Mesmo tendo sido alertado pela empresa, o piloto insistia em voar com o combustível abaixo do previsto, alegando ter experiência e saber o que estava fazendo.

## 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.*

Tendo em vista o prazo decorrido entre o acidente e a elaboração deste relatório, as recomendações abaixo têm o propósito de registro e divulgação aos envolvidos, bem como encerrar o ciclo da prevenção, cabendo aos mesmos encaminharem ao CENIPA as ações corretivas adotadas, relativas ao acidente.

À época foram emitidas as seguintes RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO:

1. À Aviação Agrícola Recreio LTDA

Considerando que a empresa tomou conhecimento imediato sobre as correções apontadas pela investigação, o tempo decorrido desde o acidente e que a mesma não consta mais da relação do DAC de empresas especializadas nessa área, deixarão de ser emitidas recomendações à mesma.

2. O DAC deverá, imediatamente:

Elaborar documento aos SERAC determinando que enfatizem nas investigações de ocorrências com aeronaves agrícolas a análise do uso dos equipamentos de segurança individual e a possibilidade de exposição dos pilotos aos produtos empregados.

3. O DAC deverá num prazo de três meses:

- a) Elaborar documento aos SERAC determinando que enfatizem nas atividades educativas e eventos a importância do conhecimento teórico e aplicação dos limites previstos em manual na operação de helicópteros.
  
- b) Elaborar documento aos SERAC determinando a divulgação e ênfase em eventos e atividades educativas dos aspectos legais da responsabilidade dos pilotos pelo cumprimento das normas e dos chefes, diretores e gerentes pela supervisão das atividades dos seus empregados.

Obs.:O SERAC 2 emitiu o DIVOP 08 em março de 1998, divulgando este acidente com os comentários pertinentes para a prevenção. O DAC determinou que este DIVOP fosse difundido aos demais SERAC para divulgação.

-----  
Em, 09/08/2005.