

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

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



SÍNTESE DE INCIDENTE

AERONAVE / MODELO: PT-HLM / HB - 350B - ESQUILO

DATA: 10 SET 1997

AERONAVE	Modelo: HB-350B Esquilo Matrícula: PT-HLM	OPERADOR Polícia Militar do Estado do Ceará
INCIDENTE	Data/hora: 10 SET 1997 - 11:55P Local: Quartel da Polícia Militar Cidade, UF: Juazeiro do Norte, CE	TIPO: Perda de Controle em Vôo



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. Esta Síntese de Incidente, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso desta síntese para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER.

I. HISTÓRICO

Em um dia de temperatura elevada, a aeronave decolou de um campo de futebol, existente em um quartel da Polícia Militar do Estado do Ceará, com o piloto e quatro passageiros, para a realização de um vôo local. Após cerca de 20 minutos de vôo, a aeronave retornou para o pouso no mesmo local de onde havia decolado.

Na fase final da aproximação de grande ângulo, o piloto percebeu que a razão de afundamento era excessiva. Ao aplicar o coletivo, o aumento de potência não reduziu o afundamento da aeronave, que, segundo o piloto, agravou-se. Além disso, houve aumento do torque. Ato contínuo, o piloto tentou executar um pouso corrido, mas não obteve sucesso. Já na iminência do contato com o solo, o piloto cabrou a aeronave atuando no comando cíclico. Por fim, a aeronave impactou o terreno bruscamente, pousando definitivamente cerca de 26 metros adiante do primeiro toque dos esquis.

Os ocupantes do helicóptero saíram ilesos do incidente, porém, em virtude do forte impacto com o solo, houve danos leves no cone de cauda da aeronave.

II. ANÁLISE

Embora o peso dos ocupantes não tenha sido aferido na ação inicial, estima-se que, no momento do incidente, o peso total da aeronave estava próximo ao limite máximo de operação, que é de 1.950 kgf, uma vez que:

- o peso básico da aeronave era de 1.177 kgf;
- o combustível remanescente a bordo (100% menos o consumo de 00:25h de vôo) pesava 370 kgf;
- a soma do peso dos ocupantes (cinco pessoas, cada uma com peso médio de 70 kgf) atingia 350 kgf; e
- conseqüentemente, no pouso, o peso total estaria em torno de 1.900 kgf.

Caso seja considerado um peso de 80 Kgf para cada ocupante, o peso da aeronave teria sido de 1950 Kgf durante a ocorrência. Neste caso, o peso total de decolagem teria sido acima do máximo permitido, pois seria acrescido o peso do combustível consumido durante o vôo.

O dia estava quente, com temperatura ambiente de 37° C. A alta temperatura era um fator importante a ser considerado no planejamento do piloto, quer para a definição do número de passageiros a bordo, quer para a escolha dos tipos de aproximação e pouso a serem realizados.

A aproximação de grande ângulo é utilizada quando o setor de aproximação contém obstáculos que impedem uma aproximação normal e requer a observância dos seguintes parâmetros:

- rampa de aproximação com cerca de 20°;
- altura de início em 300 pés;
- velocidade de início de 40 kt; e
- potência disponível para efetuar o pairado fora do efeito solo.

Para executar a manobra, o piloto deve entrar na final e reduzir a velocidade de 65 kt para 40 kt, mantendo-se nivelado até o ponto de início da aproximação, quando desce em uma rampa com cerca de 20° e finaliza com um vôo pairado a cinco pés do solo ou na altura segura para livrar os obstáculos da área restrita.

Na entrevista, constatou-se que não houve preocupação do piloto em verificar a disponibilidade de potência para a execução do vôo pairado fora do efeito solo.

Verifica-se, portanto, que o piloto deixou de dar a devida atenção a aspectos importantes da operação. Afinal, decolou com a aeronave com peso total próximo ao limite de peso de operação, senão acima deste, para um vôo de curta duração, ou seja, cujo peso de pouso, necessariamente, seria elevado. Aliado a isso deixou de verificar a disponibilidade de potência para o vôo pairado, etapa fundamental na aproximação de grande ângulo para uma área restrita.

A combinação da temperatura ambiente com a altitude do local do pouso, 1.342 pés, restringia bastante a operação do helicóptero. Conforme o manual de vôo da aeronave, mais precisamente de acordo com o gráfico de *desempenho em vôo pairado com efeito de solo (5 pés)*, em tais circunstâncias, seria possível realizar o pairado até um peso de aproximadamente 1970 kgf (peso hipotético, pois supera o peso limite de operação).

Contudo, deve-se levar em conta que, dependendo da velocidade de aproximação e da razão de afundamento, sobretudo da forma e do momento em que é aplicada a potência disponível, pode não ser possível vencer a inércia do deslocamento.

Quando a descida do helicóptero é realizada com um ângulo muito acentuado, em uma região de elevada altitude pressão e alta temperatura ambiente, pode ocorrer uma situação chamada “estado de vortex”.

Este fenômeno aerodinâmico, também conhecido como estol de turbilhonamento, acontece quando, por ação inadequada nos comandos de vôo, o rotor principal do helicóptero passa a ser alimentado pelo ar turbilhonado gerado pela própria aeronave em vôo descendente.

A potência necessária para retirar o helicóptero dessa situação é muito elevada, podendo ultrapassar o limite de torque se o peso da aeronave estiver próximo do limite máximo. A potência aplicada não produz o efeito desejado, causando uma perda de sustentação e um afundamento descontrolado da aeronave.

A atitude correta nessa situação seria, caso a altura fosse suficiente, reduzir a potência e picar a aeronave na tentativa de ganhar velocidade horizontal e sair da área de ar turbilhonado.

Assim, supondo-se que havia suficiente potência para a execução do vôo pairado dentro do efeito solo, tem-se que o piloto não manteve a velocidade e a razão de afundamento adequadas, durante a fase final da aproximação de grande ângulo, entrando em um estol de turbilhonamento sem perceber o erro e deixando de efetuar a devida correção.

Por outro lado, segundo o gráfico de *desempenho em vôo pairado sem efeito solo*, o cruzamento da temperatura de 37° C com a altitude de 1342 pés recomenda um peso máximo de 1.810 Kgf para a execução do pairado. Desse modo, caso o piloto tivesse tentado efetuar o vôo pairado antes de iniciar a aproximação, não teria conseguido, já que o peso da aeronave era, no mínimo, de 1.900 kgf. Assim, o piloto, provavelmente, teria desistido de tentar a aproximação de grande ângulo, teria selecionado uma área livre de obstáculos e executado uma aproximação normal para o pouso.

Portanto, o incidente resultou de inadequado julgamento, mormente a aproximação de grande ângulo que o piloto tentou executar para aquela área restrita. O peso da aeronave e a elevada temperatura ambiente não foram adequadamente considerados na escolha do tipo de aproximação. Além disso, foi omitido um procedimento básico afeto à manobra: a verificação de disponibilidade de potência para efetuar o vôo pairado fora do efeito solo.

III. CONCLUSÃO

1. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

Não contribuiu.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

(1). Deficiente Supervisão - Contribuiu

Em um dia quente, a aeronave decolou pesada para um vôo de curta duração. Uma supervisão adequada da atividade aérea, provavelmente, teria cuidado da relação custo-benefício do vôo e reduzido o número de ocupantes a bordo. O peso de pouso teria sido reduzido, aumentando, assim, a margem de potência disponível para a correção de erros eventuais.

(2). Influência do Meio Ambiente - Contribuiu

A elevação do local de pouso e a temperatura ambiente influenciaram na performance da aeronave.

(3). Deficiente Planejamento - Contribuiu

O piloto não efetuou um vôo pairado fora do efeito solo para verificar se havia reserva de potência disponível para a aproximação de grande ângulo, caracterizando um deficiente planejamento da missão.

(4). Deficiente Aplicação dos Comandos - Contribuiu

O piloto atuou inadequadamente nos comandos de vôo, permitindo uma excessiva razão de afundamento e o conseqüente estol de turbilhonamento.

(5). Deficiente Julgamento - Contribuiu

O piloto julgou que poderia, com peso da aeronave próximo ao limite e temperatura ambiente elevada, executar com segurança uma aproximação de grande ângulo para uma área restrita.

IV. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 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. O Comandante da Polícia Militar do Estado do Ceará deverá, no prazo de três meses:
 - a. Implantar uma estrutura operacional adequada e definir uma sistemática clara para a supervisão da atividade aérea da Organização.
 - b. Estabelecer um programa de treinamento operacional que atenda às exigências da legislação vigente, contendo aulas e palestras a respeito da técnica correta de planejar e de executar aproximações de grande ângulo com o helicóptero próximo do peso máximo.
2. O SERAC-2 deverá, no prazo de três meses:

Realizar uma Vistoria de Segurança de Vôo no Setor de Aviação da Polícia Militar do Estado do Ceará, com ênfase na capacidade implantada de supervisão da atividade aérea e no programa de treinamento operacional dos aeronavegantes.

Em / /2002.