



CÓPIA N°

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES  
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

RELATÓRIO SUMÁRIO DE INCIDENTE COM AERONAVE

*Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes. A investigação técnica é um processo conduzido com o propósito da prevenção de acidentes o qual inclui a recolha e análise da informação, a determinação das causas e, quando apropriado, a formulação de recomendações de segurança. Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com a Directiva da C.E. nº 94/56/CE, de 21/11/94, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação técnica não tem por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.*

<b>Data/hora:</b> 2010-09-10 @ 08:40 UTC*	<b>Proc. nº:</b> 15 / SUM / 2010
<b>Operador:</b> GESTAIR Flying Academy	<b>Tipo de Incid.:</b> Operação
<b>Id. da aeronave:</b> Hughes 269C, s/n 1084, matrícula CS- HAZ	
<b>Local:</b> Pista da Barrosinha, Alcácer do Sal	
<b>Tipo de voo:</b> Instrução	<b>Fase do voo / Operação:</b> Auto-rotação
<b>Ocupantes:</b> Tripulantes / Pax: 2 / 0	<b>Lesões:</b> Nil
<b>Danos na Aeronave:</b> Graves	
<b>Outros Danos:</b> Nil	
<b>Sinopse:</b> A aeronave estava envolvida num voo de instrução de pilotagem, levando a bordo um instrutor e um aluno. Após a decolagem, ainda a baixa altitude, o instrutor simulou uma paragem de motor para que o aluno efectuasse uma aterragem em auto-rotação, em frente.  Por se encontrar muito baixo, ao efectuar o "flare" para a aterragem, as rotações do rotor e a potência do motor não foram suficientemente elevadas para sustentar a razão de descida do helicóptero, tendo este embatido no centro da pista com elevada velocidade vertical. O toque inicial foi efectuado com o patim do lado esquerdo, o qual não aguentou a violência do embate e fracturou. O helicóptero veio a imobilizar-se na berma da pista, sem quaisquer outros danos visíveis e sem que os ocupantes tivessem sofrido qualquer lesão.  Por consubstanciar um Incidente Grave, nos termos do Apêndice "C" ao Anexo 13 da ICAO e do art.º 2º do Dec. Lei nº 318/99, de 11 de Agosto, o GPIAA abriu um processo de investigação, por força do art.º 11º do referido Dec. Lei.	



\* - Todas as horas referidas neste relatório, salvo informação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado). Naquela época do ano, a hora local era igual à hora UTC + 1.

## 1. Informação factual

### 1.1 História do Voo

No dia 10 de Setembro de 2010, a aeronave Hughes 269C, s/n 1084, matrícula CS-HAZ, ao serviço da Gestair – Flying Academy, descolou do Aeródromo Municipal de Cascais (LPCS), com um instrutor e um aluno piloto a bordo, dirigindo-se para a pista da Barrosinha, Alcácer do Sal, para realizar ali uma missão de instrução de pilotagem.

Pelas 08:40 o piloto instrutor procedeu a uma demonstração de falha de motor à descolagem, para o que, após atingir cerca de 80ft de altitude (AGL) e uma velocidade de translação de 60MPH, reduziu as RPM do motor. Efectuou os procedimentos de auto-rotação e, ao aproximar-se do solo, fez o “flare” para quebrar a razão de descida e pousar suavemente na pista à sua frente (*figura nº 1*).

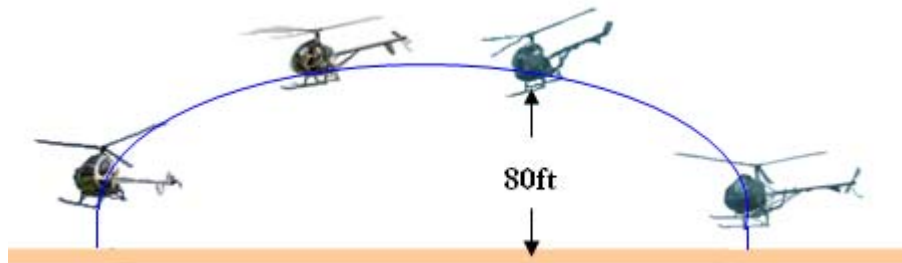


Figura Nº 1

Como as rotações do motor eram baixas e a velocidade do rotor havia caído para  $\pm 250$ RPM, em vez das normais 390/504RPM, não foi possível criar a sustentação necessária para sustentar a queda do helicóptero, o qual embateu violentamente no solo.

Por o patim do lado esquerdo ter sido o primeiro a contactar com o terreno, absorveu a maior parte da energia e fracturou os apoios, acabando, o helicóptero, por se imobilizar ao lado da pista (*figura nº 2*), após o que se procedeu aos procedimentos de paragem do motor e leitura dos respectivos checklists.



Figura Nº 2

Apesar da violência do embate nenhuma das pessoas a bordo sofreu qualquer lesão, apesar da fractura dos apoios do patim esquerdo e outros danos ligeiros na parte inferior do helicóptero.

## 1.2 Tripulação

A tripulação era constituída por um piloto instrutor e um aluno piloto, com as seguintes referências (*quadro nº 1*):

Referência	Piloto Instrutor	Aluno Piloto
<b>Referências Pessoais:</b> Sexo: M Idade: 65 Nacionalidade: Portuguesa Licença de Voo: CPL(H) Validade: 31-08-2014 Qualificações: HU 269; FI/FE Último Exame Médico: 16-04-2010 Restrições / Limitações: VDL/OML		M 35 Portuguesa Aut. Aluno PPL(H) 02-02-2012 N/A 27-01-2010 Nil
<b>Experiência de Voo:</b> Total: ≥16 500:00 Nos últimos 90 dias: ≈240:00 Nos últimos 30 dias: ≈80:00 Na última semana: ≈25:00 Nas últimas 24 horas: 05:00 Aterragens nas últimas 24 horas: 22		100:50 53:20 24:10 01:15 01:15 5

Quadro Nº 1

## 1.3 Aeronave

A aeronave era um helicóptero terrestre monomotor, com rotor principal de três pás e rotor de cauda de duas pás, construído por Hughes Helicopter, em 1982, modelo HU 269C, s/n 1084, equipado com patins de aterragem e um motor de explosão fabricado por Textron Lycoming, modelo HIO-360-D1A. O seu Certificado de Navegabilidade estava válido até 29-10-2010 e podia transportar três pessoas a bordo, com uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 930kg.

## 1.4 A Manobra

À semelhança dos aviões monomotores que, em caso de falha de motor à descolagem, a baixa altitude e velocidade, se recomenda aterrar em frente, utilizando o efeito de planagem, também nos helicópteros se recomenda a aterragem em frente, utilizando uma manobra semelhante à planagem, designada por “autorotação”.

Nesta manobra é aproveitada a acção do vento relativo sobre o rotor principal, mantendo as rotações do mesmo dentro dos valores recomendados, através da variação do passo do rotor e da velocidade de translação (*figura nº 3*).

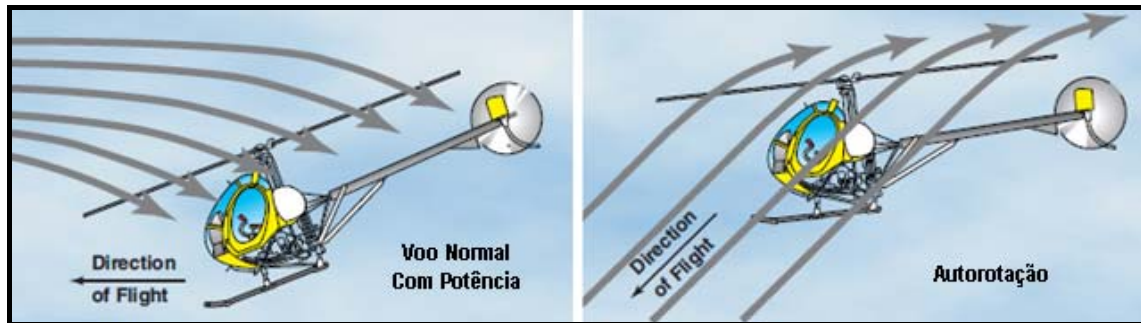


Figura Nº 3

Nestas condições as pás do rotor principal actuam como uma asa planando no seu plano de rotação.

Ao aproximar-se do solo é criada sustentação (para sustentar a queda), aumentando o passo do rotor principal, ao mesmo tempo que é cabrado o helicóptero, para reduzir a velocidade de translação e a razão de descida, enquanto que as rotações do rotor vão diminuindo (*figura nº 4*).

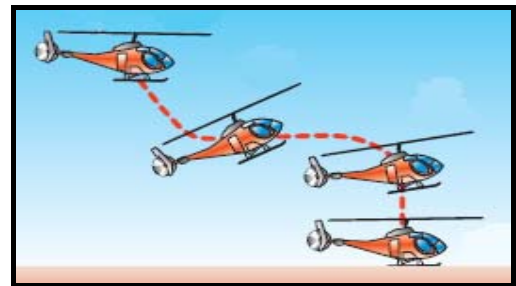


Figura Nº 4

Em treino, esta manobra é terminada com a recuperação da potência do motor, antes da aterragem, para o que se recomenda que, após ter iniciado a autorotação e as agulhas do tacómetro se terem separado, seja acelerado o motor para um valor recomendado pelo fabricante, de modo que, ao atingir o estacionário se possa acelerar para o regime normal de operação e efectuar uma aterragem normal ou proceder a um "go-around".

A manobra de simulacro de falha de motor à descolagem, faz parte do syllabus do curso de pilotagem de helicópteros e costuma ser praticada com o motor reduzido e desacoplado do rotor principal, aterrando normalmente sobre uma superfície macia, que permita absorver a força de impacto, na eventualidade de um toque mais duro com o solo.

## 2. Análise

O piloto instrutor iniciou a demonstração de falha de motor à descolagem, reduzindo a manete de potência do motor, quando se encontrava a uma altitude de  $\pm 80$ ft acima do solo e com uma velocidade horizontal de  $\approx 60$ MPH.

Na ausência de um diagrama oficial do fabricante, analisemos as possibilidades de sucesso da manobra utilizando um diagrama “standard” sobre a capacidade de recuperação em caso de falha de motor, em função da altitude e da velocidade de translação (figura nº 5).

Transpondo os valores para o gráfico (80ft X 52kt/60MPH) verificamos que a posição encontrada fica dentro da área a evitar (A), pelo que o sucesso da manobra, sem utilização do motor, estava comprometido à partida.

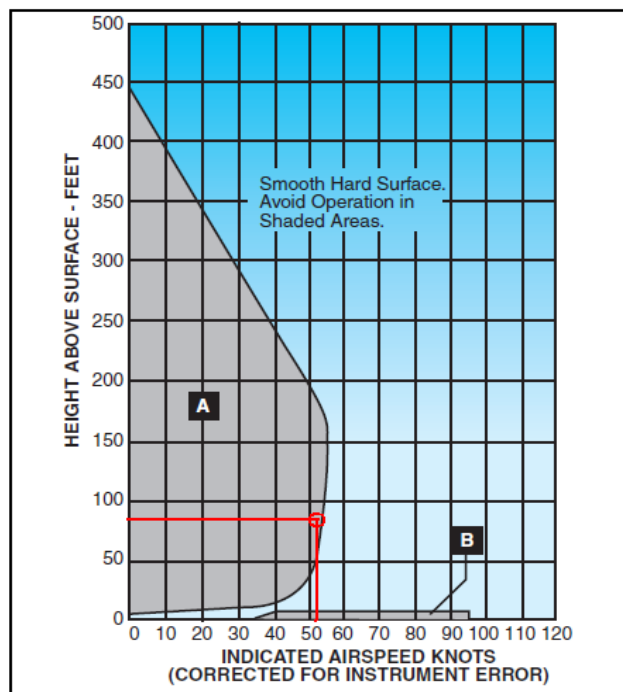


Figura Nº 5

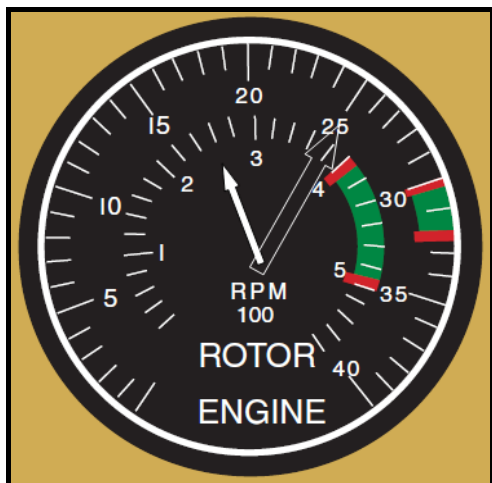


Figura Nº 6

Por outro lado, considerando que as declarações do piloto instrutor fazem referência a uma queda de rotações do rotor, abaixo do valor normal de operação (250RPM em vez das 390/504RPM), compreende-se que ao efectuar o “flare” as rotações tivessem caído mais rapidamente, sem ter criado a sustentação necessária para sustentar a queda da aeronave, uma vez que as rotações do motor também tinham sido reduzidas e não havia possibilidade de efectuar o re-acoplamento rotor/motor.

### 3. Conclusões

Do exposto conclui-se que a decisão do piloto instrutor em efectuar uma demonstração de falha do motor à descolagem, tendo reduzido o motor àquela altitude, sem que tivesse atingido a velocidade mínima para recuperação (utilizando o procedimento normal de autorotação em frente), não era comportável para as capacidades de manobra do helicóptero. Acresce o facto de as acções e procedimentos efectuados não contemplarem a necessidade de manutenção de um regime de rotações do rotor principal, compatível com o recomendado pelo fabricante, reduzindo assim a capacidade de gerar a sustentação necessária para sustentar a queda da aeronave.

### 4. Propostas de acção preventiva

Perante a necessidade de praticar estas manobras durante a instrução de pilotagem e o facto de o trem de aterragem ser constituído por patins, em vez de rodas, na maioria dos helicópteros de instrução e treino;

Reconhecendo que estas manobras são efectuadas normalmente a baixas altitudes e velocidades, que frequentemente sai fora do envelope de altitude/velocidade para recuperação da falha de motor, sendo quase impossível efectuar o re-acoplamento do rotor/motor, em tempo útil;

Considerando que são elevadas as hipóteses de aterragem dura, com as consequências daí resultantes;

Sugere-se:

#### **À GESTAIR – Flying Academy,**

*“Que procure seleccionar áreas de treino para prática de autorotações, preferencialmente em áreas de terreno mole, junto de cursos de água ou zonas alagadiças, as quais oferecem, normalmente, boas condições de deslizamento dos patins e amortecimento dos impactos, minimizando as possibilidades de provocação de danos na aterragem”. (PAP Nº 16/2010)*

Lisboa, 16 de Dezembro de 2010

O Investigador Responsável,



António A. Alves

