



COMANDO DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS



ADVERTÊNCIA

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 Simplificado (SUMA), cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado (SUMA) para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado (SUMA) é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO (SUMA)

1. Informações Factuais

1.1. Informações Gerais

1.1.1 Dados da Ocorrência

DADOS DA OCORRÊNCIA			
Nº DA OCORRÊNCIA	DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA Nº
---	24/SET/2012 - 11:00 (UTC)	SERIPA IV	A-137/CENIPA/2013
CLASSIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA	TIPO DA OCORRÊNCIA	COORDENADAS	
ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	23°07'40"S	046°34'29"W
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	
PARQUE ECOLÓGICO DO TIETÊ	GUARULHOS	SP	

1.1.2 Dados da Aeronave

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-JRG	ROBINSON HELICOPTER	R22 BETA
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
GOLDENFLY COM E LOC AERONAVES	PRI	INSTRUÇÃO

1.1.3 Pessoas a Bordo / Lesões / Danos Materiais

PESSOAS A BORDO / LESÕES								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

2. Histórico do voo

A aeronave decolou do Campo de Marte, SP (SBMT) para um voo de instrução local de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH), com instrutor e aluno a bordo.

Com 40 minutos de voo, durante a realização de uma instrução de autorrotação, o instrutor observou que a velocidade caiu abaixo de 60kt, assumindo então os comandos, acionando coletivo, cíclico e o manete de potência, com a finalidade de acelerar a aeronave, interromper a manobra e iniciar a subida.

Porém, o comando foi muito rápido, segundo o instrutor, não havendo pronta-resposta do motor do helicóptero.

Em razão da baixa altura, o piloto tentou realizar um pouso de emergência.

A aeronave colidiu contra o solo com muita energia, rolando em seu eixo longitudinal, tombando para a esquerda.

A aeronave teve danos substanciais na transmissão principal, fratura das pás do rotor principal, seccionamento do cone de cauda, parada do rotor de cauda com danos graves aos estabilizadores e pás, fratura do esqui direito e danos leves na lateral esquerda da cabine.

Os pilotos saíram ilesos.



Figura 1 - Situação da aeronave após a colisão contra o solo.

3. Comentários

Os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para o tipo de voo proposto.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido e as cadernetas de célula e motor não estavam com as escriturações atualizadas.

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual.

A área de treinamento estava localizada próxima ao Aeródromo de Guarulhos, SP (SBGR) e de acordo com depoimento do piloto, ele mantinha a escuta da Torre de Controle Guarulhos (TWR-GR).

Com base nas informações de direção e velocidade do vento fornecidas pela TWR-GR, o instrutor resolveu realizar o exercício de autorrotação no sentido oeste-leste, à direita da Rodovia Ayrton Senna, de forma a ter a maior componente de proa do vento predominante, que era de 80 graus com 10kt.

Para iniciar o exercício, o instrutor baixou o coletivo, simulando falha no motor, mantendo a RPM nos limites normais.

O aluno efetuava os procedimentos previstos, já no planeio, quando o instrutor verificou a queda da velocidade.

O instrutor relatou que assumiu os comandos e “calçou” (sic) o coletivo de forma muito rápida, associada à aplicação do manete rotativa de potência (que fica no coletivo e sobrepuja o governador de velocidade), mas que não houve tempo hábil para recuperação da aeronave, ouvindo-se inclusive o ruído do motor “engasgando”.

A citada escola de aviação tinha como sistemática seguir o “Guia de Manobras” do modelo R-22. Tal guia guardava correlação com o Guia de Manobras do fabricante do equipamento, descrevendo com detalhes, dentre outros exercícios, o treinamento de autorrotação.

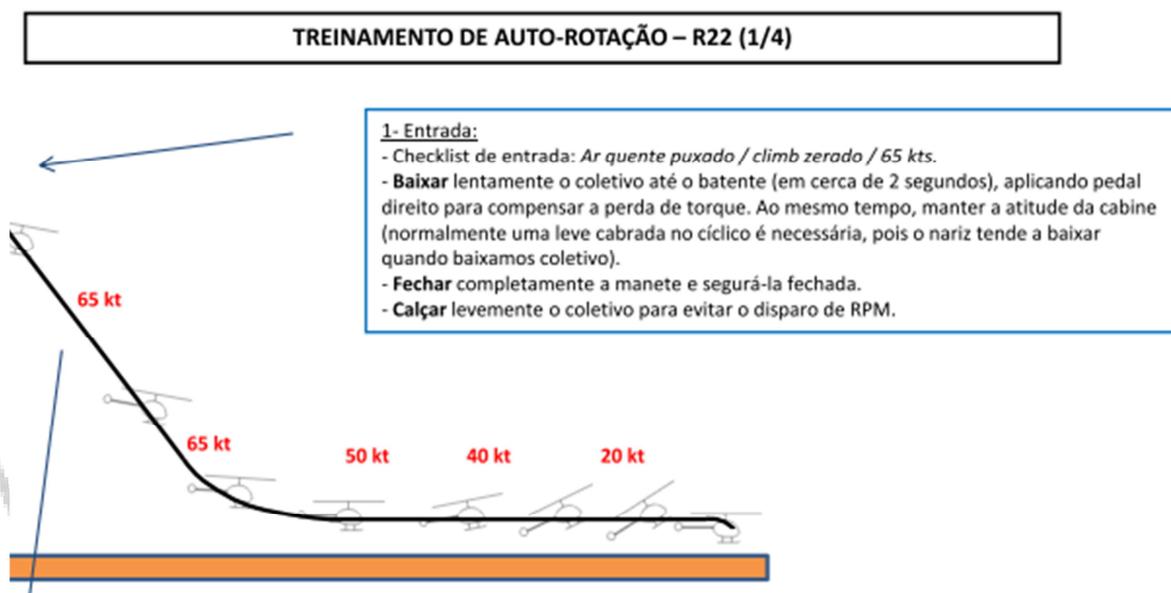


Figura 2 - Detalhe do treinamento de autorrotação, previsto pela empresa, adaptado do manual do fabricante.

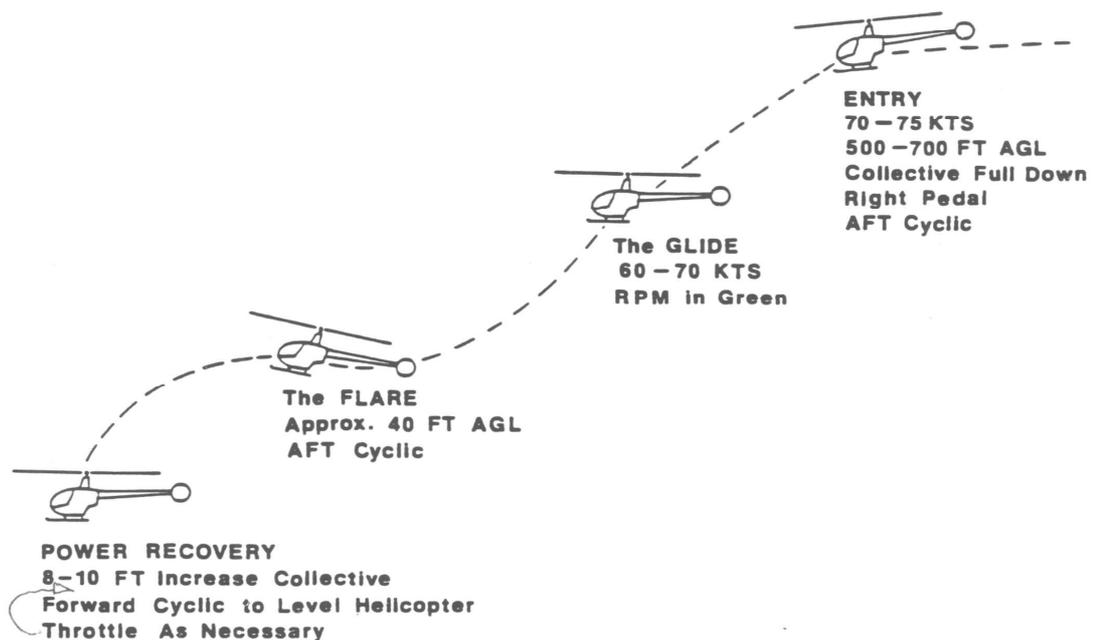
Verifica-se que abaixo de 65kt de velocidade indicada, ocorre a situação ideal para o início do nivelamento, que antecede o “flare”, para o pouso da aeronave.

Segundo relato dos tripulantes, inicialmente, o comando “cíclico/coletivo” estava sendo bem conduzido pelo aluno, até que ocorreu a diminuição de velocidade abaixo do previsto, com a aeronave já próxima de 150ft AGL, quando o instrutor assumiu os comandos, com a velocidade abaixo de 60kt.

O *Flight Training Guide* do R-22, da *Robinson Helicopter Company*, detalhava os instantes finais do treinamento de autorrotação no Guia de Manobras, constando a velocidade entre 60 e 70kt como a ideal na rampa até o “flare”.

3. The Flare - At approximately 40 feet AGL, begin the flare with aft cyclic to reduce forward airspeed and decrease the rate of descent. The amount of flare will depend on wind conditions and gross weight, and should gradually be increased so that groundspeed and rate of descent are significantly decreased. Too much flare will cause the helicopter to balloon up causing a high vertical descent as airspeed is lost.

4. The Power Recovery - At approximately 8 to 10 foot skid height, begin to level the helicopter with forward cyclic. Extreme caution should be used to avoid an excessive nose high/tail low attitude below 10 feet. Just prior to achieving a level attitude, with the nose still slightly up, increase the collective maintaining heading with left pedal. As the RPM needles join, it may be necessary to add throttle to achieve a hover. Do not allow the helicopter to descent below 5 feet during the power recovery.



-21-

Figura 3 - Detalhe do treinamento de autorrotação, constante do *Maneuver Guide*.

Em outubro de 2004, o *Safety Notice* SN-38, emitido pelo fabricante em julho de 2003, foi revisado em razão de vários acidentes e incidentes resultantes do treinamento prático de autorrotação.

O documento recomendava a manutenção de velocidade, da RPM, altura de decisão segura, não utilização da potência em *idle* e pequena quantidade de exercícios realizados em sequência como passos a serem seguidos para o treinamento seguro da manobra.

Safety Notice SN-38

Issued: Jul 2003 Rev: Oct 2004

PRACTICE AUTOROTATIONS CAUSE MANY TRAINING ACCIDENTS

Each year many helicopters are destroyed practicing for the engine failure that very rarely occurs.

Many practice autorotation accidents occur when the helicopter descends below 100 feet AGL without all the proper conditions having been met. As the aircraft descends through 100 feet AGL, make an immediate power recovery unless all of the following conditions exist:

- 1) Rotor RPM in middle of green arc
- 2) Airspeed stabilized between 60 and 70 KIAS
- 3) A normal rate of descent, usually less than 1500 ft/min
- 4) Turns (if any) completed

Instructors may find it helpful to call out "RPM, airspeed, rate of descent" prior to passing through 100 feet. At density altitudes above 4000 feet, increase the decision point to 200 feet AGL or higher.

A high percentage of training accidents occur after many consecutive autorotations. To maintain instructor focus and minimize student fatigue, limit practice to no more than 3 or 4 consecutive autorotations.

There have been instances when the engine has quit during practice autorotation. To avoid inadvertent engine stoppage, do not roll throttle to full idle. Reduce throttle smoothly for a small visible needle split, then hold throttle firmly to override governor. Recover immediately if engine is rough or engine RPM continues to drop.

Figura 4 - Safety Notice SN-38, emitido pelo fabricante em julho de 2003.

No treinamento de autorrotação, o binômio "controle da velocidade e da RPM" exerce papel importante no controle aerodinâmico da aeronave, sendo que a proficiência é atingida com a atuação completa sobre um e outro comando, de forma que a RPM do rotor principal não reduza, e a velocidade de planeio seja mantida em torno de 65kt indicados.

Como regra, o cíclico controla a atitude, mediante sua atuação no eixo transversal.

O uso do coletivo mantém a RPM em situação normal, conforme previsto nos parâmetros de execução do exercício.

Nessa ocorrência, a situação tornou-se crítica quando, a cerca de 100ft de altura, não houve tempo hábil para a retomada de aceleração, com baixa velocidade e alta razão de descida.

Não havia mais como ser efetivo o comando do cíclico e do coletivo.

Os dois comandos associados à colocação do manete de potência no máximo, não foram suficientes para reverter à situação.

3.1 **Fatores Contribuintes**

- Aplicação de comandos;
- Julgamento de pilotagem;
- Instrução.

4. **Fatos**

- a) o instrutor e o aluno estavam com os Certificados Médico Aeronáutico e Habilitação Técnica válidos;
- b) os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para realizar o tipo de voo;
- c) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido e as cadernetas de célula e motor não estavam com as escriturações atualizadas;
- d) a aeronave decolou de SBMT para um voo de instrução local de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH), com instrutor e aluno a bordo;
- e) durante a realização de uma instrução de autorrotação, o instrutor observou que a velocidade caiu abaixo de 60kt;
- f) o instrutor assumiu os comandos, acionando coletivo, cíclico e o manete de potência, com a finalidade de acelerar a aeronave, interromper a manobra e iniciar a subida;
- g) segundo o instrutor, a ação de comando foi muito rápida e não houve pronta-resposta do motor do helicóptero;
- h) em razão da baixa altura, o piloto tentou realizar um pouso de emergência;
- i) a aeronave colidiu contra o solo com muita energia, rolando em seu eixo longitudinal, tombando para a esquerda;
- j) a aeronave teve danos substanciais; e
- k) os pilotos saíram ilesos.

5. **Ações Corretivas**

Nada a relatar.

6. **Recomendações de Segurança**

Não há.

Em, 15 de agosto de 2014.

