



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 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, o propósito desta atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, 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 para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado 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

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA				
DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA Nº		
29 NOV 2016 - 18:40 (UTC)	SERIPA V	A-154/CENIPA/2016		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	COLISÃO EM VOO COM OBSTÁCULO	NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
FAZENDA MONTIELO	LAJEADO GRANDE	SC	26°51'01"S	052°31'31"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-JRL	ROBINSON HELICOPTER	R44 II
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
QUIMIGEL INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS AÉREOS ESPECIALIZADOS LTDA	SAE-AC	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	1	1	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

O helicóptero decolou de uma área de pouso eventual, situada em Nova União Marema, SC, às 18h00min (UTC), para realizar voo local de pulverização aérea de defensivo agrícola em uma lavoura de milho, localizada no Município de Lajeado Grande, SC, com um piloto a bordo.

No último tiro de aplicação para o arremate final da área, deslocando-se por baixo de uma rede de alta tensão, o piloto comandou uma rolagem para esquerda, ao terminar a aplicação, vindo a colidir as pás do rotor principal com fio da rede elétrica.

O piloto executou um pouso corrido em frente, em uma lavoura de soja, ocasião em que ocorreu o seccionamento do cone de cauda pelo rotor principal.

A aeronave teve danos nas pás do rotor principal, no para-brisa e no cone de cauda.

O piloto saiu ileso e não houve danos a terceiros.

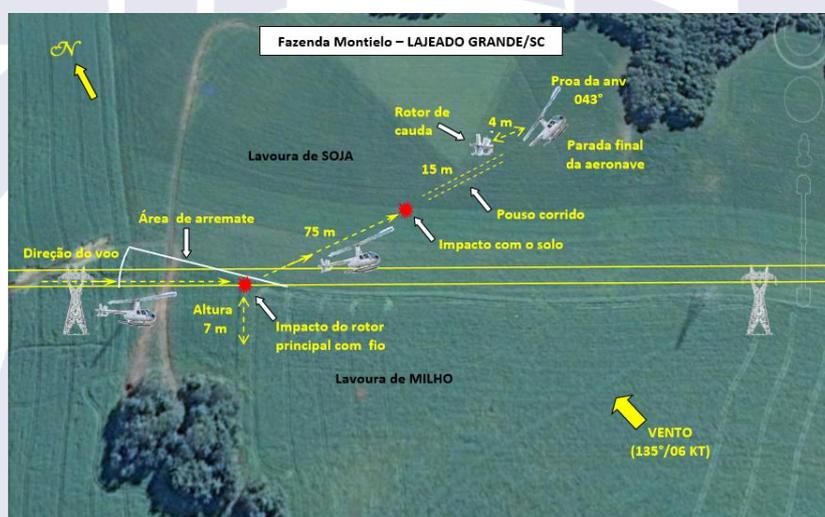


Figura 1 - Trajetória do helicóptero e local do acidente.



Figura 2 - Vista lateral da aeronave (em detalhe o seccionamento do cone de cauda).

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O voo tinha por objetivo realizar pulverização aérea de defensivo agrícola em uma lavoura de milho localizada no Município de Lajeado Grande, SC.

A aeronave estava dotada com o *kit* de pulverização *SIMPLEX R44 Helipod III Spray System*, tinha combustível suficiente para realizar o voo, estava disponível pela manutenção e dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

O piloto, por sua vez, tinha experiência de voo (1.152 horas em helicóptero), já era instrutor de voo e estava com uma elevada frequência de voos (26 horas voadas nos últimos 30 dias, tendo sido 7 horas e 40 minutos nos últimos 2 dias).

As condições meteorológicas na área da lavoura em Lajeado Grande, no momento do acidente, eram estimadas em vento de 135º com intensidade de 06kt, sem nenhuma nebulosidade (CAVOK) e com temperatura de 28°C.

No último tiro do voo de aplicação, o piloto conduziu a aeronave de modo a fazer o arremate final da área, realizando-o à esquerda e em paralelo a uma rede elétrica de alta tensão, passando por baixo dos fios.

Após o término desse arremate, o piloto comandou uma rolagem à esquerda para livrar a área, momento em que ouviu um estrondo e percebeu que tinha ocorrido uma colisão da pá do rotor principal com o fio da rede elétrica, observando também a queda do fio à sua frente e o choque de um outro fio com a fuselagem lateral da aeronave.

O piloto reduziu a potência e executou um procedimento de autorrotação em frente, realizando um pouso corrido em uma lavoura de soja, ocasião em que ocorreu o seccionamento do cone de cauda pelo rotor principal.

Devido à altura em que é realizado, o voo agrícola fica exposto a um maior risco de colisão com obstáculos. Redes (fios) de alta e baixa tensão, árvores, cercas e placas figuram entre os objetos mais frequentemente atingidos por aeronaves agrícolas em voo.

Conforme estatística do *Robinson Safety Program* da empresa *Robinson Helicopter Co.*, 30% dos acidentes com helicópteros ocorrem devido à colisão com fios.

A própria instrução “Treinamento para Equipe Heliagrícola”, da empresa *Climb Aircraft Division* Ltda. (área de negócios da Quimigel voltada à prestação de serviços especializados de asas rotativas), preconizava, como medida preventiva, em seu tópico “Colisão contra Fios (*Wire Strike*)”, para não curvar a baixa altura e manter o eixo de decolagem, quando na condição de aplicação heliagrícola.

Com relação às normas, práticas e procedimentos de segurança de voo previstos no Manual de Operações para Piloto (POH) do R44II *RAVEN*, de 2002, da *Robinson Helicopter Co.*, existia o Boletim de Segurança (*Safety Notice*) SN-16 intitulado “Linhas de Rede Elétrica são Mortais”, onde se comentava que estar voando próximo a linhas de alta tensão poderia ser fatal.

O documento afirmava que cabos, fios e outros obstáculos se constituíam no fator mais frequente em acidentes fatais com helicópteros e alertava para que todos os pilotos estivessem constantemente atentos a esse perigo.

O referido boletim recomendava que o voo fosse feito por sobre as torres, quando no cruzamento de linhas de alta tensão, e que se procurasse ver os cabos mais finos (que normalmente ficavam mais alto que os cabos mais largos), também recomendando cuidado com terrenos mais elevados situados em ambos os lados da proa da aeronave, onde poderia haver torres e postes com rede elétrica.

Para as situações específicas em que o piloto conhece previamente o obstáculo, as condições que normalmente provocam a colisão estão ligadas à fadiga, resultante de horas ininterruptas de jornada. A manutenção da atenção em voo é algo muito crítico e, em voos prolongados e repetitivos, como é o caso do agrícola, a monotonia tende a reduzir os níveis de atenção do piloto. Este sabe onde estão os obstáculos, mas a frequência da proximidade com as linhas de energia e demais obstáculos, por exemplo, acaba por gerar uma “intimidade” perigosa.

Além disso, existe também a questão do baixo contraste dos fios de pouca espessura com o ambiente e o fenômeno decorrente do aumento da temperatura do ar ao longo do dia, o qual proporciona a dilatação térmica dos fios e o consequente aumento da curvatura destes fios, diminuindo sua altura em relação ao solo.

Por outro lado, conforme a *Section 1 “General”* do R44 II *Pilot’s Operating Handbook and Rotorcraft Flight Manual* (RTR 462), de 2002, da *Robinson Helicopter Co.*, o diâmetro do disco do seu rotor principal é de 2 x 198in (o que corresponde a 11,6m). Sendo a altura do vão entre o solo e os fios da rede elétrica de apenas 7 metros, por um cálculo trigonométrico simples, podemos afirmar que o piloto não dispunha de espaço suficiente para fazer uma curva superior a 37° de inclinação, sem que houvesse uma colisão com os fios ou com o solo.

Portanto, neste acidente em particular, depreende-se que os procedimentos operacionais contidos no manual de operação do R44 e em publicações congêneres, relativos ao voo a baixa altura, não foram observados com a cautela necessária pelo piloto.

Durante o processo investigativo, foi constatado, ainda, que o operador utilizava um caminhão de apoio dotado de uma plataforma suspensa para pouso, reabastecimento e decolagem de helicópteros. Esta modalidade particular de operação, pioneira no país, ainda não estava devidamente avaliada com relação a seus riscos operacionais e não fora certificada, nem regulamentada pelo órgão regulador, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), na época do acidente.

Concluiu-se, também, que apesar das condições meteorológicas estarem favoráveis ao voo visual na região de Lajeado Grande, ao curvar para a esquerda, estando o vento vindo da direita, houve um aumento na dissimetria de sustentação, pois a pá que avançava no sentido anti-horário ficava com vento relativo de proa e subia mais que o normal, fenômeno aerodinâmico que faz o helicóptero acentuar mais a inclinação da curva à esquerda, o que pode também ter agravado a situação e contribuído para a colisão com o fio da rede elétrica.

Portanto, um planejamento inadequado para a aplicação do produto, optando-se por passar por baixo da rede elétrica, aliado a um julgamento inadequado de pilotagem (execução de curva com inclinação superior ao vão entre a lavoura e a fiação elétrica, possivelmente agravada pelo efeito do vento na dissimetria de sustentação), foram os fatores que contribuíram decisivamente para a ocorrência deste acidente.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de piloto agrícola - helicóptero (PAGH) válida;
- c) o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;

- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias a realização do voo;
- h) o piloto não dispunha de espaço suficiente para fazer uma curva superior a 37° de inclinação no ponto onde se deu a colisão do rotor principal;
- i) o operador utilizava um caminhão de apoio dotado de uma plataforma suspensa para pouso, reabastecimento e decolagem de helicópteros, a qual não foi certificada, nem regulamentada pela ANAC;
- j) a aeronave teve danos substanciais; e
- k) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Influência do Meio Ambiente;
- Julgamento de Pilotagem; e
- Planejamento de Voo.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

A-154/CENIPA/2016 - 01

Emitida em: 01/08/2017

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, buscando enfatizar junto aos operadores heliagrícolas quanto ao risco de colisão do rotor principal quando se voa abaixo da rede elétrica.

A-154/CENIPA/2016 - 02

Emitida em: 01/08/2017

Estabelecer mecanismos para assegurar que sejam realizados voos de reconhecimento de área pelos pilotos agrícolas antes do início da aplicação em cada lavoura, de modo a familiarizá-los com eventuais obstáculos existentes.

A-154/CENIPA/2016 - 03

Emitida em: 01/08/2017

Aprimorar os mecanismos de fiscalização, de modo a coibir as operações de pouso, reabastecimento e decolagem feitas por helicópteros a partir de plataformas não certificadas, principalmente durante operações heliagrícolas.

A-154/CENIPA/2016 - 04

Emitida em: 01/08/2017

Estudar a necessidade de adequação da regulamentação às especificidades da operação agrícola realizada por helicópteros, inclusive no tocante aos requisitos para a obtenção e revalidação das habilitações de piloto agrícola - helicóptero (PAGH).

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 01 de agosto de 2017.

