

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-002/CENIPA/2013

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-DUB
MODELO:	R66
DATA:	03JAN2013



ADVERTÊNCIA

Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER - planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este Relatório Final foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

Consequentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PR-DUB, modelo R66, ocorrido em 03JAN2013, classificado como “[UIMC] IMC não intencional”.

Durante um voo privado entre o Aeródromo Professor Urbano Ernesto Stumpf (SBSJ), São José dos Campos, SP, e o Heliponto Maroum (SJDO), Ilhabela, SP, a aeronave desapareceu.

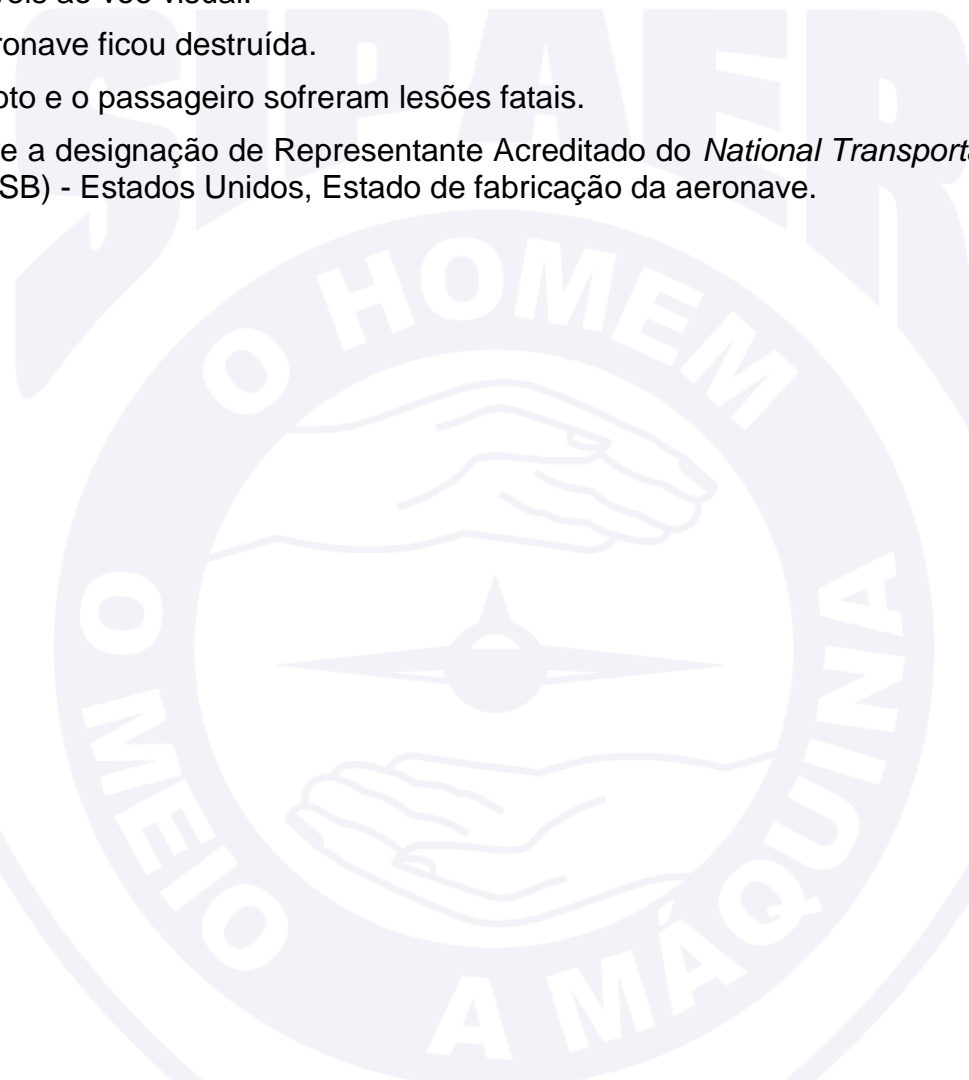
O helicóptero colidiu contra um terreno montanhoso de mata nativa, na região da Serra do Mar.

Durante a análise, verificou-se que as condições meteorológicas na rota eram desfavoráveis ao voo visual.

A aeronave ficou destruída.

O piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de fabricação da aeronave.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	7
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	9
1.9. Comunicações.....	9
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	9
1.11. Gravadores de voo.....	9
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	10
1.13.1. Aspectos médicos.....	10
1.13.2. Informações ergonômicas.....	10
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	10
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18. Informações operacionais.....	10
1.19. Informações adicionais.....	11
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	11
2. ANÁLISE.....	12
3. CONCLUSÕES.....	12
3.1. Fatos.....	12
3.2. Fatores contribuintes.....	13
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	13
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	13

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AGL	<i>Above Ground Level</i> - Acima do Nível do Solo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATC	<i>Air Traffic Control</i> - Controle de Tráfego Aéreo
BR	<i>Mist</i> - Nevoa úmida
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CB	Nuvem <i>Cumulonimbus</i>
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIAC	Centros de Instrução de Aviação Civil
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DZ	<i>Drizzle</i> - Chuvisco
FAB	Força Aérea Brasileira
GRPAe	Grupo de Radiopatrulha Aérea
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRH	Habilitação de Voo por Instrumentos - Helicóptero
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo por Instrumentos
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Reporte Meteorológico de Aeródromo
NM	<i>Nautical Miles</i> - Milhas Náuticas
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OVC	<i>Overcast (8 oktas)</i> - Encoberto (8 oitavos)
PM	Polícia Militar
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
SBSJ	Designativo de localidade - Aeródromo Professor Urbano Ernesto Stumpf, São José dos Campos, SP
SBST	Designativo de localidade - Aeródromo da Base Aérea de Santos, SP
SIGWX	<i>Significant Weather</i> - Tempo Significativo
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SJDO	Designativo de localidade - Heliponto Maroum, Ilhabela, SP
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: R66 Matrícula: PR-DUB Fabricante: <i>Robinson Helicopter</i>	Operador: Particular
Ocorrência	Data/hora: 03JAN2013 - 17:15 (UTC) Local: Serra do Mar Lat. 23°31'57"S Long. 045°20'34"W Município - UF: Caraguatatuba - SP	Tipo(s): [UIMC] IMC não intencional Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Professor Urbano Ernesto Stumpf (SBSJ), São José dos Campos, SP, com destino ao Heliponto Maroum (SJDO), Ilhabela, SP, por volta das 16h45min (UTC), a fim de realizar um voo privado, com um piloto e um passageiro a bordo.

O último contato com o órgão de controle foi feito na vertical da cidade de Redenção da Serra, SP. Os destroços foram localizados em mata fechada, na Serra do Mar, SP, no dia 15JAN2013.

A aeronave ficou destruída pelo impacto. O tripulante e o passageiro sofreram lesões fatais.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	1	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Illesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave ficou destruída. O conjunto da transmissão, pás e motor foram separados da estrutura da fuselagem do helicóptero e ficaram severamente danificados pelo impacto (Figura 1).



Figura 1 - Visão geral do local e dos destroços do helicóptero.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.**1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.**

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	Desconhecido
Totais, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Totais, nas últimas 24 horas	Desconhecido
Neste tipo de aeronave	Desconhecido
Neste tipo, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Neste tipo, nas últimas 24 horas	Desconhecido

Obs.: a Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto não foi localizada.

Os dados parciais, relativos às horas voadas, foram obtidos por meio dos registros constantes na Caderneta Individual de Voo Digital (CIV Digital) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), nos quais constavam 9 horas e 6 minutos.

Segundo informações coletadas, o piloto teria mais horas totais de voo além das mencionadas no sistema informatizado da ANAC, inclusive no referido modelo de aeronave.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH), em 2002.

1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O piloto possuía a licença de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) e estava com a habilitação de aeronave tipo R66 válida.

O piloto não possuía a Habilitação de Voo por instrumentos - Helicóptero (IFRH).

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Em razão da indisponibilidade da CIV, não foi possível averiguar a experiência recente do piloto na aeronave.

Segundo informações, o piloto costumava deslocar-se na aeronave, tanto em voos locais, como para o litoral paulista, e conhecia a rota proposta. Essa rota já havia sido cumprida algumas vezes, porém, em condições visuais.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, número de série 0085, foi fabricada pela *Robinson Helicopter*, em 2011, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O helicóptero não era certificado para voar sob Regras de Voo por Instrumentos (IFR).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

O diário de bordo foi encontrado junto aos destroços da aeronave, no entanto, a última folha preenchida remetia a um voo do dia 10OUT2012. Havia o registro de que, nesse dia, foram realizados testes mecânicos, mas sem descrever de onde e por quem foram efetuados. Na ocasião, a aeronave estava com 221 horas e 35 minutos totais.

Assim, não foi possível determinar a quantidade de horas totais da aeronave na ocasião da ocorrência, pois os lançamentos contidos no diário de bordo estavam desatualizados.

De acordo com as cadernetas de motor e célula apresentadas, as últimas inspeções realizadas foram de "200h" de motor e "100h/12 meses" de célula, realizadas em organização de manutenção certificada.

A Inspeção Anual de Manutenção (IAM) estava válida até o dia 27JAN2013.

1.7. Informações meteorológicas.

Havia informações meteorológicas disponíveis para o piloto antes da decolagem. Contudo, não foi possível verificar se elas foram consultadas.

Outros aeronavegantes que voaram no dia do acidente reportaram que as condições no litoral e no planalto paulista eram visuais, porém, o topo da Serra do Mar estava encoberto por nuvens.

As operações de busca e salvamento não puderam ser iniciadas imediatamente após o acionamento, em função das condições meteorológicas reinantes.

Os *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - Reporte Meteorológico de Aeródromo) do Aeródromo da Base Aérea de Santos (SBST) das 16h00min (UTC) e das 17h00min (UTC), localidade mais próxima (60 NM do sítio de destroços), traziam as seguintes informações:

METAR SBST 031600Z 0000KT 2000 -DZ BR OVC005 22/21 Q1020 =

METAR SBST 031700Z 0000KT 4000 -DZ BR OVC010 22/21 Q1020=

O METAR das 16h00min (UTC) de SBST indicava 2.000 m de visibilidade, chuva (-DZ), bruma (BR) e a presença de teto encoberto (OVC) a 500 ft AGL. O METAR das 17h00min (UTC) de SBST indicava 4.000 m de visibilidade, chuva (-DZ), bruma (BR) e a presença de teto encoberto (OVC) a 1.000 ft AGL.

A carta SIGWX da superfície até o FL250, válida até às 18h00min (UTC) de 03JAN2013, indicava a presença de nuvens do tipo *cumulonimbus* (CB) isolados/embutidos a partir do nível FL030, pancadas de chuva, nuvens *cumulonimbus* e nublado de 1.800 até o 6.000 ft (Figura 2).

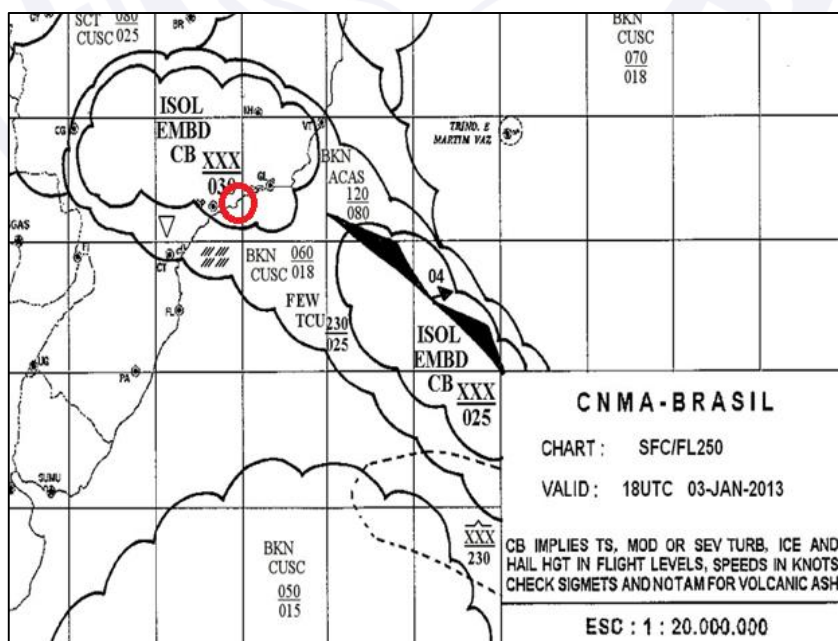


Figura 2 - Carta SIGWX válida até às 18h00min (UTC).

Na Serra do Mar e nos vales da região, a presença de baixas temperaturas, associadas à umidade litorânea e à cobertura vegetal, propiciavam a condensação atmosférica.

O relevo, característico da região, contribuía para a ocorrência de “circulações de montanha”, oriundas da orografia do local, o que propiciava o processo de convecção e, conseqüentemente, formação de nevoeiro e turbulência.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A aeronave foi localizada em mata fechada na Serra do Mar, próxima ao município de Caraguatatuba, SP. A região era íngreme e o acesso ao sítio de destroços só foi possível por meio aéreo.

A altitude aproximada do terreno, onde os destroços foram encontrados, correspondia a 2.400 ft, estando a, aproximadamente, 39 NM do local da decolagem (SBSJ) e a 20 NM do local de pouso pretendido. As árvores que compunham a mata eram altas e de troncos robustos. A altura média da copa das árvores era de 40 metros. A topografia do terreno era acidentada.

As características dos destroços (elevado grau de destruição e separação da maior parte dos componentes e partes da aeronave da estrutura da fuselagem) indicaram que o impacto contra a vegetação ocorreu com grande energia.

A cabine, o motor e a transmissão principal ficaram destruídos e separados. O eixo que aciona o rotor de cauda foi seccionado. A transmissão traseira se separou, bem como as pás do rotor principal. Os esquis também se separaram e se enterraram no solo (Figura 3).



Figura 3 - Vista do cone de cauda separado.

Partes e componentes foram arremessados de forma linear e alinhados com o sentido de deslocamento.

Uma das pás, localizada junto aos destroços, não estava conectada ao conjunto do rotor principal e a outra não foi encontrada durante a ação inicial de investigação.

Todos os componentes ficaram concentrados em um raio de, aproximadamente, 250 metros. A característica de corte “limpo” no topo das árvores indicou movimento de rotação do rotor principal.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Nada a relatar.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Nada a relatar.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não havia evidência de fogo em voo, ou após o impacto.

1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.

Não houve sobreviventes.

Aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB) e do Grupo de Radiopatrulha Aérea (GRPAe) da Polícia Militar (PM) de São Paulo participaram da operação, bem como alguns helicópteros civis.

As buscas se iniciaram alguns dias após o acidente devido as condições meteorológicas.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Em função da impossibilidade de remoção dos destroços do local do acidente, não foram realizados exames e testes laboratoriais em componentes e sistemas da aeronave.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

Conforme as regras de tráfego aéreo previstas na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-12, Cap V, item 5-2, os seguintes requisitos estavam estabelecidos:

Caberá ao piloto em comando de uma aeronave, em voo VFR, providenciar a sua separação em relação aos obstáculos e demais aeronaves por meio do uso da visão, exceto no espaço aéreo Classe B, em que a separação entre as aeronaves é de responsabilidade do ATC, devendo, no entanto, ser observado o disposto em 4.2.1.

A Figura 4, a seguir, descreve a rota pretendida e o local dos destroços do PR-DUB.



Figura 4 - Rota e local dos destroços do PR-DUB.

O modelo de aeronave envolvida no acidente não possuía certificação para o voo sob *Instrument Meteorological Conditions* (IMC - Condições de Voo por Instrumentos). No manual de voo da aeronave, havia a expressa limitação para que os voos fossem conduzidos somente sob condições VFR/VMC (meteorologia e regras de voo visual).

Além da limitação constante no capítulo II do manual de voo da aeronave, havia um aviso de segurança (*Safety Notice SN-18*), alertando os usuários para os riscos em caso de perda de visibilidade. A recomendação era a de executar ações corretivas, a fim de não ingressar em uma condição de perda da visibilidade (Figura 5).

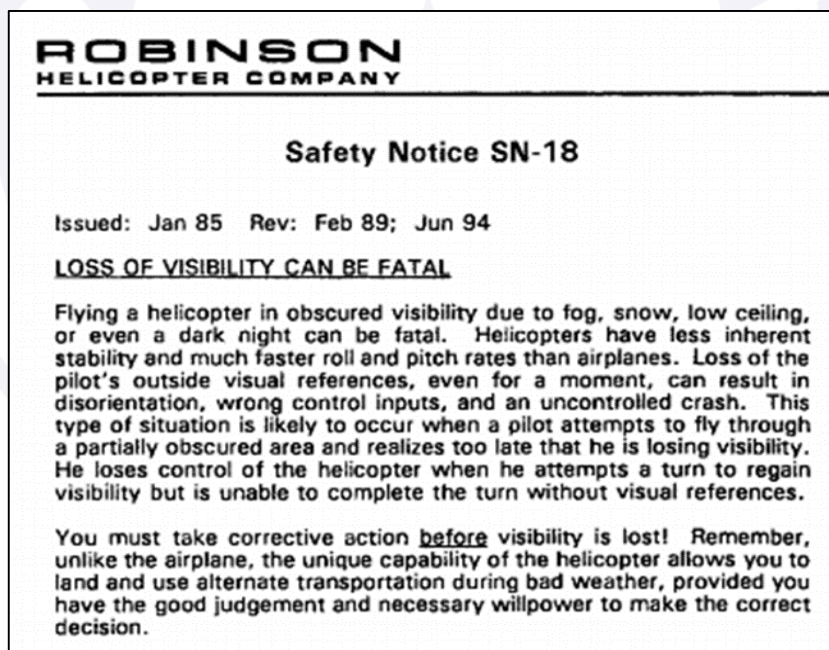


Figura 5 - Safety Notice - Manual Robinson 66.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado, no qual a aeronave decolou de SBSJ, às 16h45min (UTC), com destino a SJDO, com um piloto e um passageiro a bordo.

O voo transcorria dentro das Regras de Voo Visual (VFR) de modo que era necessário voar sob *Visual Meteorological Conditions* (VMC - Condições de Voo Visual), efetuando possíveis desvios de nuvens, mantendo a separação em relação aos obstáculos e demais aeronaves por meio do uso da visão.

O piloto possuía a licença de Piloto Privado - Helicóptero (PPH), estava com a habilitação de aeronave tipo R66 válida. Entretanto, ele não era habilitado para voar sob regras de voo por instrumentos.

De acordo com as informações meteorológicas disponíveis no momento da decolagem de SBSJ, não havia restrição para execução da etapa inicial do voo em condições visuais. Contudo, a análise meteorológica da rota apresentava atmosfera propícia a mudanças significativas, principalmente na Serra do Mar.

O piloto, segundo informações, costumava deslocar-se na aeronave tanto em voos locais, como em direção ao litoral paulista, conhecendo, destarte, a rota proposta. Essa rota já havia sido cumprida algumas vezes, porém, sob condições visuais de voo.

O helicóptero não era certificado para o voo sob IMC.

Dada a disposição dos destroços, os quais evidenciavam um impacto com elevada energia durante o choque, associada às condições meteorológicas reinantes no local da queda, considerou-se a hipótese de que a aeronave estivesse voando IMC no momento do acidente.

As circunstâncias existentes podem ter restringido as condições de voo com a qual o piloto estava habituado, resultando na perda ou limitação de referências visuais que pudessem ser utilizadas para o voo.

A continuidade do voo pode ter se baseado em uma avaliação pouco precisa das condições meteorológicas adversas e da observância dos requisitos mínimos para o voo VFR.

Assim, é possível que o piloto tenha sofrido os efeitos da desorientação espacial em voo, perdendo as referências visuais, acarretando a colisão contra o terreno.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de aeronave tipo R66 válida;
- c) o piloto não possuía habilitação para voo por instrumentos;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave não era certificada para voo IFR;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motor não estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas no local da queda não eram propícias à realização do voo em VMC;
- h) a aeronave colidiu contra a Serra do Mar;
- i) a aeronave ficou destruída; e
- j) o piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Condições meteorológicas adversas - contribuiu.**

As condições adversas da meteorologia no local da queda, predominantemente IMC, contribuíram para que o piloto perdesse as referências visuais com o solo, propiciando a colisão contra o terreno.

- **Desorientação - indeterminado.**

É possível que o piloto tenha sofrido os efeitos da desorientação espacial em voo, ao perder as referências visuais com o terreno.

- **Planejamento de voo - indeterminado.**

É possível que, durante os trabalhos de preparação para o voo, as condições meteorológicas existentes na rota não tenham sido consideradas, o que denotaria um planejamento deficiente, visto que havia informações disponíveis relativas à meteorologia.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendação de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

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

A-002/CENIPA/2013 - 01

Emitida em: 09/02/2022

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos Centros de Instrução de Aviação Civil (CIAC) voltados para a formação e qualificação de pilotos de helicópteros, a fim de alertar os alunos sobre a importância da criteriosa avaliação sobre as condições meteorológicas da rota, que deverão estar compatíveis com o tipo de voo a ser realizado por suas aeronaves e pilotos.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 09 de fevereiro de 2022.