

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-509/CENIPA/2018

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-LJL
MODELO:	SR20
DATA:	26NOV2011



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 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-LJL, modelo SR20, ocorrido em 26NOV2011, classificado como “[LOC-I] Perda de controle em voo”.

Durante o voo em rota, a aeronave entrou em formações de nuvens do tipo *Cumulonimbus* (CB), vindo a perder o controle e colidir contra o solo.

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 projeto e 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.	6
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.	7
1.8. Auxílios à navegação.	8
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.	9
1.13.1. Aspectos médicos.	9
1.13.2. Informações ergonômicas.	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.	9
1.18. Informações operacionais.	9
1.19. Informações adicionais.	10
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.	10
2. ANÁLISE.....	10
3. CONCLUSÕES.	11
3.1. Fatos.	11
3.2. Fatores contribuintes.....	11
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	12
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.	12

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CB	Nuvem <i>Cumulonimbus</i>
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
FIAM	Ficha de Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
METAR	<i>Aviation Routine Weather Report</i> - Informe Meteorológico Aeronáutico Regular
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
REDEMET	Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica
SBBH	Designativo de localidade - Aeródromo da Pampulha - Carlos Drummond de Andrade, Belo Horizonte, MG
SBPR	Designativo de localidade - Aeródromo Carlos Prates, Belo Horizonte, MG
SIGWX	<i>Significant Weather</i> - Tempo Significativo
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNUH	Designativo de localidade - Aeródromo Sebastião Gomes de Souza, Piumhi, MG
TPP	Categoria de registro de aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: SR20	Operador: Particular
	Matrícula: PR-LJL Fabricante: <i>Cirrus Design</i>	
Ocorrência	Data/hora: 26NOV2011 - 13:00 (UTC)	Tipo(s): [LOC-I] Perda de controle em voo
	Local: Fazenda da Mata Lat. 20°08'46"S Long. 044°41'26"W	Subtipo(s): NIL
	Município - UF: Carmo do Cajuru - MG	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Carlos Prates (SBPR), Belo Horizonte, MG, com destino ao Aeródromo Sebastião Gomes de Souza (SNUH), Piumhi, MG, por volta das 12h30min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e um passageiro a bordo.

Com aproximadamente trinta minutos de voo, sobrevoando a zona rural do município de Carmo do Cajuru, MG, a aeronave entrou em formações de nuvens do tipo *Cumulonimbus* (CB), saindo delas de forma descontrolada, perdendo altitude, vindo a colidir contra o solo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.



Figura 1 - Destroços da aeronave.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave ficou destruída.

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	422:00
Totais, nos últimos 30 dias	02:35
Totais, nas últimas 24 horas	02:35
Neste tipo de aeronave	364:35
Neste tipo, nos últimos 30 dias	02:35
Neste tipo, nas últimas 24 horas	02:35

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aero Clube de Carlos Prates, Belo Horizonte, MG, em 2007.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado, mas possuía pouca experiência em voo por instrumentos.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 1955, foi fabricada pela *Cirrus Design*, em 2008, e estava registrada na Categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice não foram encontradas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada em 11NOV2011 pela organização de manutenção América do Sul Serviços Aeronáuticos, em Sorocaba, SP, tendo voado 2 horas e 35 minutos após a inspeção.

A aeronave não havia realizado nenhuma revisão geral.

Não foram encontradas discrepâncias na Ficha de Inspeção Anual de Manutenção (FIAM) da aeronave.

1.7. Informações meteorológicas.

O Informe Meteorológico Aeronáutico Regular (METAR) do Aeródromo da Pampulha - Carlos Drummond de Andrade (SBBH), MG, distante 29 milhas náuticas do local do acidente trazia as seguintes informações:

METAR SBBH 261200Z 06002KT 8000 -RA BKN012 SCT030 BKN090 22/19 Q1017=

METAR SBBH 261300Z 09006KT 9999 BKN012 SCT030 BKN090 23/18 Q1017=

Verificou-se que as condições eram de visibilidade de 8.000m, chuva moderada, nublado a 1.200ft e nuvens esparsas a 3.000ft. O vento tinha intensidade de 2kt.

A Carta de Tempo Significativo (SIGWX), com validade até às 12h00min (UTC), ilustrava a presença de nuvens isoladas do tipo *Cumulonimbus* (CB) com base a 2.500ft.

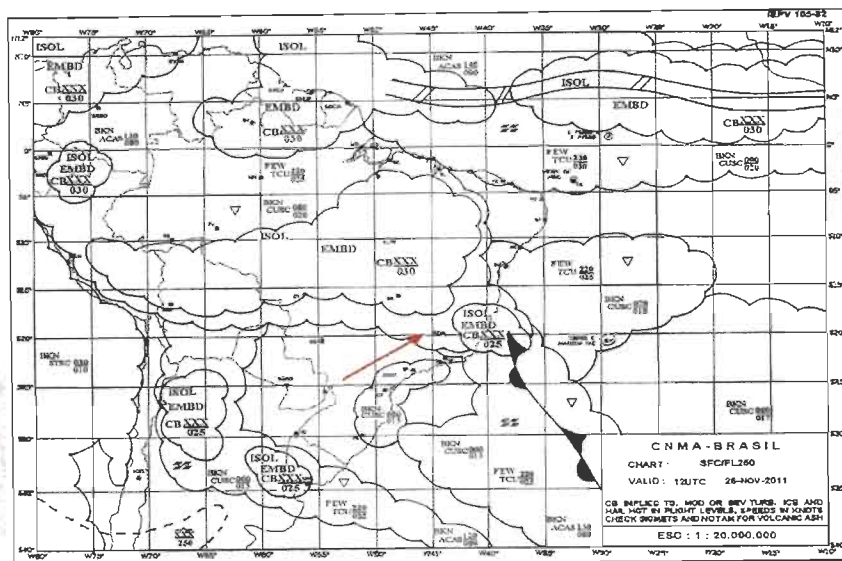


Figura 2 - Carta SIGWX de 26NOV2011 da REDEMET.

A imagem satélite da América do Sul, do dia da ocorrência, apresentava o Estado de Minas Gerais bastante encoberto por nuvens (Figura 3).

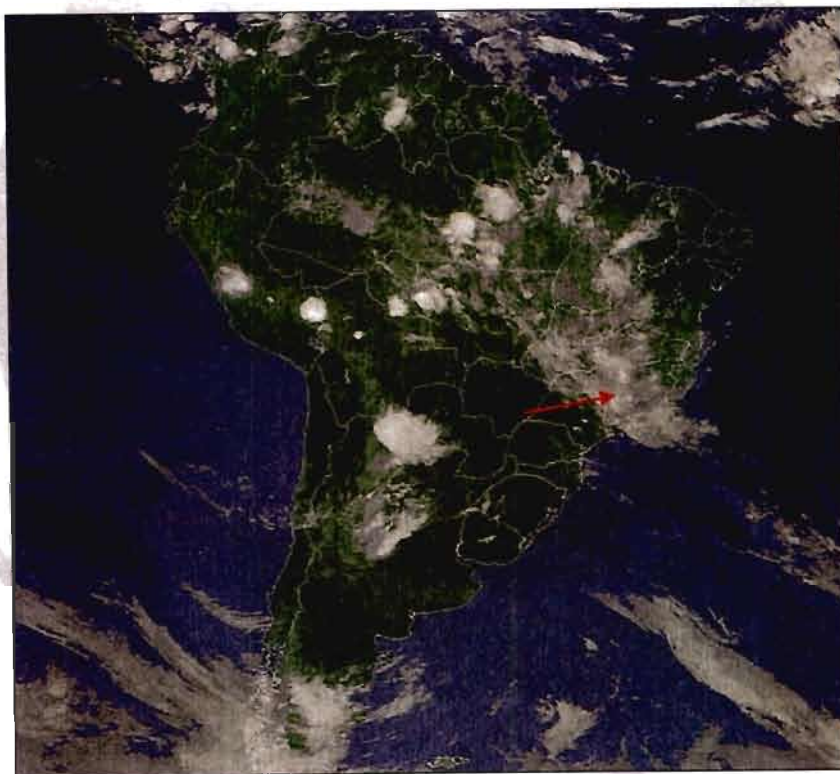


Figura 3 - Estado de Minas Gerais encoberto por nuvens.

Segundo relatos de observadores terrestres, as condições meteorológicas nas proximidades do local do acidente eram de chuva muito intensa, com ventos fortes e rajadas, o que seria compatível com as formações de CB indicadas nas previsões meteorológicas e imagens de satélite.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Não houve registro de comunicações do piloto com os órgãos de controle de tráfego aéreo sobre emergência.

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 colidiu contra o terreno com baixo ângulo de trajetória e alta velocidade, espalhando os destroços em um raio de 150m.

A distribuição dos destroços foi predominantemente linear, podendo-se indicar um rumo básico em torno de 240°.

No núcleo dos destroços, estavam diversos itens da cabine de voo, do motor e da parte elétrica da aeronave.

A grande energia do impacto contra o solo provocou danos, deformando e fragmentando os componentes da aeronave.

A hélice foi localizada separada do motor, apresentando danos característicos de impacto em alta rotação, indicando que ele estava em funcionamento.

As marcas deixadas no terreno, a distribuição dos destroços e os danos causados à vegetação demonstraram que a aeronave colidiu contra o solo em deslocamento com alta velocidade e praticamente na horizontal.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.**1.13.1. Aspectos médicos.**

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não pesquisados.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

O piloto era habilitado para voar sob regras de voo por instrumento (IFR), mas possuía apenas cinco horas de voo por instrumentos registradas na CIV.

De acordo com os relatos de pessoas próximas ao piloto, ele afirmava frequentemente que evitava entrar em nuvens durante o voo, pois não se sentia seguro para pilotar a aeronave sob condições meteorológicas adversas.

O paraquedas balístico da aeronave não foi acionado.

De acordo com os relatos de observadores que estavam no local do acidente no momento da queda, a aeronave entrou em uma formação de nuvens escuras e, em seguida, foi vista saindo de dentro das nuvens de forma descontrolada.

Segundo esses observadores, o avião continuou perdendo altitude, porém, estabilizou as asas antes de colidir contra o solo.

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 de transporte de pessoal de SBPR para SNUH.

O piloto era proprietário da aeronave, possuía 422 horas totais de voo, das quais 364 horas na própria aeronave. Apesar de habilitado para voar por instrumentos, possuía apenas cinco horas de voo IFR registradas na CIV.

Algumas pessoas que conheciam o piloto relataram que ele reportava não se sentir seguro para pilotar sob condições meteorológicas adversas, apesar de habilitado, e que, por isso, evitava entrar em nuvens.

De acordo com observadores, as condições meteorológicas na região onde ocorreu o acidente não eram favoráveis ao voo visual e, conforme a carta SIGWX, havia a presença de nuvens isoladas do tipo CB na área da trajetória do voo da aeronave. Essa informação foi corroborada pela imagem de satélite, destacando uma cobertura de nuvens sobre a totalidade do Estado de Minas Gerais.

Pessoas que estavam nas proximidades relataram ter havido chuva muito intensa, com ventos fortes e rajadas, logo após a ocorrência, o que seria compatível com as formações de CB indicadas nas previsões meteorológicas e imagens de satélite citadas anteriormente.

Conforme relatos de observadores, a aeronave entrou em uma formação de CB, da qual saiu de forma descontrolada e com perda de altitude, vindo a estabilizar as asas antes de colidir contra o solo.

Ao considerar os relatos acerca do comportamento da aeronave, é possível inferir que o piloto tenha se desorientado durante o momento em que esteve entre as nuvens e, antes da colisão, realizou uma tentativa de recuperar o controle da aeronave e estabilizá-la, na qual não obteve êxito.

Nesse cenário, a modificação das condições de voo visual para voo por instrumento, com fortes ventos e rajadas, no momento em que penetrou no CB, pode ter levado a aeronave a atitudes anormais.

É possível que essa situação, aliada à pouca experiência neste tipo de voo, tenha gerado circunstâncias favoráveis à desorientação espacial, resultando na perda de controle da aeronave e no acidente.

As marcas deixadas no terreno, a distribuição dos destroços e os danos causados à vegetação indicaram que, no momento da colisão, a aeronave apresentava baixo ângulo de trajetória, em deslocamento de alta velocidade e na horizontal, espalhando os destroços por uma distância aproximada de 150m.

Havia indicações de que o motor estaria em funcionamento no momento do impacto.

A falta de acionamento em voo do paraquedas balístico da aeronave, associada à falta de uma comunicação sobre alguma emergência aos órgãos de controle de tráfego aéreo, sugere que não havia qualquer sistema da aeronave com funcionamento anormal no momento da ocorrência.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado, porém possuía pouca experiência em voo IFR;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as cadernetas de célula, motor e hélice não foram encontradas;
- g) as condições meteorológicas não eram propícias à realização do voo visual;
- h) na área da trajetória de voo da aeronave havia a presença de nuvens isoladas do tipo *Cumulonimbus*;
- i) a hélice foi localizada separada do motor, apresentando características de giro em alta rotação, no momento do impacto;
- j) não foi reportada emergência aos órgãos de controle de tráfego aéreo;
- k) o paraquedas balístico da aeronave não foi acionado;
- l) a aeronave ficou destruída; e
- m) o piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Desorientação - indeterminado.**

É possível que o piloto tenha se desorientado espacialmente após entrar em condições de voo por instrumentos e com isso tenha perdido os referenciais que pudessem delimitar adequadamente a posição da aeronave em relação ao solo, culminando com a perda da capacidade de controlar a aeronave.

- **Julgamento de pilotagem - indeterminado.**

A decisão de ingressar em formações meteorológicas pesadas pode ter contribuído para uma eventual desorientação espacial e posterior perda de controle da aeronave.

- **Percepção - indeterminado.**

As condições meteorológicas adversas encontradas durante o voo, assim como a entrada da aeronave entre as nuvens, podem ter promovido dificuldades em manter referências visuais com o terreno, inviabilizando a adequada percepção da posição da aeronave em relação ao solo em tempo hábil de evitar a colisão.

- Pouca experiência do piloto - indeterminado.

Apesar de possuir a habilitação IFRA, a falta de experiência neste tipo de voo pode ter favorecido uma eventual desorientação espacial, prejudicando a capacidade de controlar a aeronave.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta 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. Além das recomendações de segurança decorrentes de investigações de ocorrências aeronáuticas, recomendações de segurança podem resultar de diversas fontes, incluindo atividades de prevenção.

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".

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-509/CENIPA/2018 - 01


Emitida em: 28/06/2019

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira sobre os riscos inerentes ao voo em condições meteorológicas adversas.

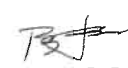
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 28/06/2019


Brig Ar FREDERICO ALBERTO MARCONDES FELIPE
Chefe do CENIPA

Aprovo o Relatório Final de Investigação


Ten Brig Ar ANTONIO CARLOS MORETTI BERMUDEZ
Comandante da Aeronáutica