

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - Nº 022/CENIPA/2013

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PP-KST
<u>MODELO:</u>	G-58
<u>DATA:</u>	13SET2011



ADVERTÊNCIA

Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

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

ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	7
1.1 Histórico da ocorrência.....	7
1.2 Danos pessoais	7
1.3 Danos à aeronave	7
1.4 Outros danos	7
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	7
1.6 Informações acerca da aeronave	8
1.7 Informações meteorológicas.....	8
1.8 Auxílios à navegação.....	8
1.9 Comunicações.....	8
1.10 Informações acerca do aeródromo.....	8
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.....	10
1.13.2 Informações ergonômicas	10
1.13.3 Aspectos psicológicos	10
1.14 Informações acerca de fogo	11
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	11
1.16 Exames, testes e pesquisas	11
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	11
1.18 Informações operacionais.....	14
1.19 Informações adicionais.....	14
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	15
2 ANÁLISE	17
3 CONCLUSÃO.....	18
3.1 Fatos.....	18
3.2 Fatores contribuintes	19
3.2.1 Fator Humano.....	19
3.2.2 Fator Material	19
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)	20
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	21
6 DIVULGAÇÃO.....	21
7 ANEXOS.....	21

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PP-KST, modelo G-58, ocorrido em 13SET2011, classificado como perda de controle em voo.

Durante a subida para 10.000ft (FL100), o controle Londrina (APP-LO) perdeu o contato rádio com a aeronave.

Pouco tempo após, a sala de tráfego do Aeródromo de Londrina (AIS-LO) recebeu informação, via telefone, que a aeronave havia se acidentado próximo ao município de Ângulo, PR.

O piloto e os dois passageiros faleceram no local.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ABAG	Associação Brasileira de Aviação Geral
ACC-CW	Centro de Controle de Área Curitiba
AIS	Serviços de Informação Aeronáutica
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP-LO	Controle de Aproximação do Aeródromo de Londrina
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
AVGAS	Gasolina de Aviação
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
GPS	<i>Global Position System</i>
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i>
IML	Instituto Médico Legal
Lat	Latitude
Long	Longitude
MFD	<i>Multi-Function Display</i>
MLTE	Aviões Multimotores Terrestres
PCM	Piloto Comercial – Avião
PFD	<i>Primary Flight Display</i>
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PPR	Piloto Privado – Avião
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SBMG	Designativo de localidade – Aeródromo de Maringá, PR
SBVH	Designativo de localidade – Aeródromo de Vilhena, PR
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SID	Saída Padrão por Instrumento
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSDP	Designativo de localidade – Aeródromo Fazenda Fortaleza do Guaporé, PR
SSOG	Designativo de localidade – Aeródromo de Arapongas, PR
TMA-LO	Controle Terminal do Aeródromo de Londrina
TWR-MG	Torre de Controle de Aeródromo de Maringá
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>

VFR *Visual Flight Rules*

VTI Vistoria Técnica Inicial

AERONAVE	Modelo: G-58 Matrícula: PP-KST Fabricante: <i>Hawker Beechcraft</i>	Operador: Particular
OCORRÊNCIA	Data/hora: 13SET2011 / 11:35 UTC Local: Estância Alma Gêmea, PR Lat. 23°09'50"S – Long. 051°54'48"W Município – UF: Ângulo-PR	Tipo: Perda de controle em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Maringá (SBMG), às 11h24min (UTC), com destino à Fazenda Fortaleza do Guaporé, PR (SSDP), com um piloto e dois passageiros.

Após a decolagem foi realizado o procedimento de subida (SID) VERT 2, sob condições visuais.

O último contato da aeronave com o APP-LO foi às 11h31min (UTC), quando subia para o FL100 e cruzava a radial 289 a 41NM do VOR LON. Às 11h47min (UTC), o APP-LO tentou contato com a aeronave, todavia não obteve sucesso.

Por volta das 12h10min (UTC), a sala AIS-LO recebeu informação, via telefone, que a aeronave havia se acidentado próximo ao município de Ângulo, PR.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	02	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3 Danos à aeronave

Danos graves na fuselagem, nos motores, nas hélices, nas asas, no profundor e nos estabilizadores vertical e horizontal.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	920:00
Totais, nos últimos 30 dias	32:05
Totais, nas últimas 24 horas	00:35
Neste tipo de aeronave	00:35
Neste tipo, nos últimos 30 dias	00:35
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:35

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros na Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto, e por informação de terceiros.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Tupi Paulista, em 2002.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave Multimotor Terrestre (MLTE) e voo por instrumentos (IFR) válidos.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado, mas possuía pouca experiência no tipo de aeronave.

1.5.1.4 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 TH-2209, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica *Hawker Beechcraft*, em 2007.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “Vistoria Técnica Inicial (VTI) e Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 31AGO2011 pela ANAC, na oficina de Manutenção Fênix Aviação Ltda., em Arapongas, PR, estando com 35 minutos após a inspeção.

1.7 Informações meteorológicas

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Às 11h23min (UTC), a Torre de Controle do Aeródromo de Maringá (TWR-MG) informou a decolagem da aeronave ao Controle Londrina (APP-LO).

Às 11h30min (UTC), o PP-KST efetuou a chamada inicial com o APP-LO, informando que estava cruzando a radial 289, a 41NM de Londrina e efetuava a SID VERT 2. Em seguida, o piloto solicitou voar na proa do fixo IRLAM, sendo autorizado a prosseguir conforme solicitado com referências visuais.

Às 11h31min01seg (UTC), o APP-LO solicitou ao PP-KST sua estimada para livrar a área de Controle Terminal de Londrina (TMA-LO) e questionou se a aeronave iria ingressar na Área de Controle Terminal de Presidente Prudente (TMA-DN).

Às 11h31min10seg (UTC), o piloto informou que não ingressaria na TMA-DN e que livraria a TMA-LO em mais dois minutos.

Às 11h45min (UTC), o APP-LO efetuou chamada ao PP-KST sem obter resposta.

Às 11h47min (UTC), o APP-LO efetuou nova chamada, porém novamente sem obter uma resposta da aeronave.

O APP-LO informou ao Centro de Controle de Área Curitiba (ACC-CW) e ao APP-DN que havia perdido o contato com o PP-KST. Não foi identificada nenhuma tentativa de contato do PP-KST com o ACC-CW ou com o APP-DN.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente correu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O acidente ocorreu em uma fazenda próxima ao município de Ângulo, PR, distante 35 km da cidade de Maringá, PR.

De acordo com testemunhas, a aeronave veio girando no próprio eixo em atitude horizontal. Havia o vazamento de algum tipo de líquido pelas pontas das asas da aeronave até a colisão contra o solo.

As testemunhas relataram, também, que escutaram ruídos estranhos provenientes dos motores da aeronave. Disseram que parecia que, em determinados momentos, os motores ou um dos motores estava com potência e, às vezes, percebiam que o motor, ou os motores, estavam perdendo potência.

Durante a Ação Inicial, foi possível comprovar que a aeronave chocou-se contra o terreno sem sustentação, não havendo impactos anteriores contra o solo.

Não houve fogo após a colisão da aeronave contra o solo, e a distribuição dos destroços ficou concentrada.



Figura nº1 Situação dos destroços da aeronave.

O trem de pouso, do tipo retrátil, foi encontrado na posição baixado. Os flapes também foram encontrados baixados na posição DN (30°). Os compensadores do profundor indicavam posição 13 UP e os demais compensadores na posição neutro.

Por meio dos exames visuais nas hélices, constatou-se que a aeronave estava girando no sentido anti-horário no momento do impacto contra o solo, sendo que a hélice do motor esquerdo colidiu contra o solo quase parada e a hélice do motor direito encontrava-se com baixa rotação.



Figuras nº2 e nº3 Detalhes das hélices esquerda e direita.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Por meio de dados obtidos em entrevistas com familiares e amigos do piloto, foi possível identificar que não havia evidências de fadiga, de efeitos colaterais pela utilização de medicamentos, de deficiências psicomotoras provocadas por doenças ou de desorientação espacial.

O exame de necropsia realizado no piloto pelo Instituto Médico Legal (IML) da cidade de Maringá, PR, apresenta a descrição de que foram coletadas amostras para comprovação de uso de álcool etílico e toxicológicos (não especificado para THC maconha e cocaína), sendo os resultados destes considerados negativos.

Sobre a possibilidade de uma possível morte súbita, não foram encontradas evidências nas últimas três inspeções de saúde do piloto de alterações organofuncionais pré-existentes que pudessem evoluir para uma morte súbita.

Após analisados todos os fatores em conjunto com as condições médicas associadas ao acidente e as inspeções de saúde, conclui-se que não há evidências de déficit de desempenho do piloto.

Portanto, não foram encontrados indícios de alterações de ordem médica relevantes para o acidente.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

Piloto iniciou sua carreira por influência do tio, que também era piloto e trabalhava na empresa do proprietário do avião acidentado.

Sua atividade consistia em transportar o empresário para as suas fazendas, onde permanecia com ele e executava outras tarefas.

O piloto realizou seus cursos apoiado pelo tio, que era um piloto experiente, e sempre que possível levava o sobrinho em seus voos, mesmo em aeronaves diferentes e o treinava informalmente.

O tio fazia questão de introduzir o sobrinho na empresa, entendendo a dificuldade de contratação de pilotos na região.

Segundo a família do piloto, ele era um profissional dedicado, cuidadoso com a aeronave e decidido. Muito responsável, vinha desempenhando muito bem a sua aprendizagem, embora de maneira rápida.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Havia uma relação estreita entre o piloto, o proprietário do avião e o tio.

1.13.3.3 Informações organizacionais

A empresa possuía várias aeronaves e o tio do piloto era o responsável por todos os processos relativos à atividade aérea.

Esse fato facilitava a realização de voos com o piloto ainda jovem e inexperiente.

Nas fazendas onde costumava operar havia a infraestrutura necessária para a operação segura das aeronaves.

1.14 Informações acerca de fogo

Não houve fogo.

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

O Corpo de Bombeiros de Maringá, as Polícias Civil e Militar, a Defesa Civil e uma Equipe de Enfermeiros chegaram ao local um hora após a ocorrência do acidente.

1.16 Exames, testes e pesquisas

1.16.1. Ação Inicial

Na Ação Inicial, no local do acidente, não foram encontrados indícios de vazamento de combustível.

Não havia cheiro de gasolina, não havia combustível nos tanques das asas, não houve princípio de fogo após o impacto da aeronave contra o solo e não havia marcações na fuselagem indicando a presença de combustível.

Após o acidente, em 22SET2011, foram inspecionadas as células, as mangueiras e as tubulações do sistema de combustível da aeronave. Naquela ocasião não foi constatada nenhuma anormalidade no sistema de combustível e nem encontrado vestígios de combustível no interior dos tanques e das células de combustível da aeronave.

Foram obtidas as duas últimas notas de abastecimento da aeronave realizados em 12SET2011, quando a aeronave foi abastecida com 200 litros de Gasolina de Aviação (AVGAS) em Arapongas, PR e em 13SET2011, quando foi abastecida com 343 litros de AVGAS em Maringá, PR.

1.16.2. Download das informações do *Global Position System* (GPS) Garmin Aerea 500

Em 05OUT2011, foi realizado o *download* das informações contidas no GPS *Garmin Aera 500* que equipava a aeronave.

Esse serviço foi realizado na empresa GPS Center, localizada em São Paulo, SP, com a presença do Investigador Encarregado.

Foram obtidos dois tipos de informações do GPS *Garmin Aera 500*:

1) O primeiro arquivo continha dados como data, hora (local), altitude (pés), velocidade (nós), variação magnética e coordenadas geográficas (latitude e longitude).

2) O segundo arquivo forneceu a trajetória (navegação) realizada pela aeronave.

Ao examinar os dados contidos no GPS *Garmin Aera 500* foi possível estabelecer os seguintes fatos listados a seguir:

Às 08h24min22seg, a aeronave decolou da cabeceira 10 de SBMG.

Após a decolagem, a aeronave iniciou subida, acelerou e curvou à esquerda para a proa 055 graus.

Às 08h25min52seg, a velocidade aumentou para 155 nós. A altitude era de 2.650 pés e a aeronave continuava subindo.

Às 08h31min36seg, a aeronave curvou à esquerda para a proa 335. A velocidade havia reduzido para 128 nós e continuava decrescendo. A altitude nesse instante era de 6.687 pés, e a aeronave mantinha a subida.

Nos três minutos e dezenove segundos seguintes, a aeronave prosseguiu na subida e a velocidade continuou a decrescer, até atingir o Pto. 01, às 08h35min37seg, na altitude de 9517 pés, com a velocidade de 86 nós.

Às 08h35min46seg (Pto. 02), o GPS registrou uma altitude máxima de 9.604 pés e 82 nós de velocidade. A partir deste ponto, a altitude e a velocidade decresceram e houve uma grande variação de proa.

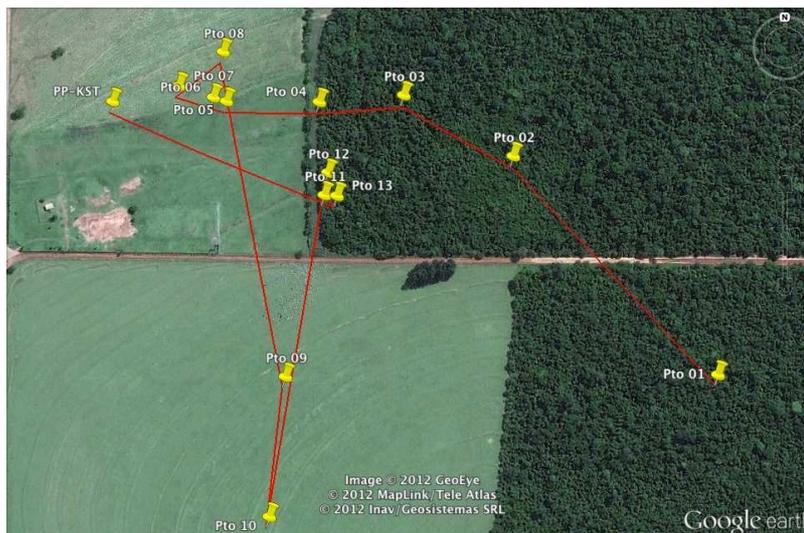


Figura nº4 - Trajetória da aeronave pelo *Google earth*.

(Pto. 03) 08h35min50seg, 9.557 pés, 74 nós, 283 graus; (Pto. 04) 08h35min53seg, 9.407 pés, 62 nós, 288 graus; (Pto. 05) 08h35min57seg, 9.398 pés, 50 nós, 303 graus; (Pto. 06) 08h35min58seg, 9.398 pés, 43 nós, 305 graus; (Pto. 07) 08h36min00seg, 9.399 pés, 50 nós, 69 graus; (Pto. 08) 08h36min03seg, 9.394 pés, 878 nós, 186 graus; (Pto. 09) 08h36min04seg, 9.197 pés, 73 nós, 203 graus; (Pto. 10) 08h36min09seg, 9.134 pés, 427 nós 26 graus; (Pto. 11) 08h36min11seg, 9.382 pés, 20 nós, 27 graus; (Pto. 12) 08h36min14seg, 9.385 pés, 33 nós, 175 graus; (Pto. 13) 08h36min16seg, 9.382 pés, 101 nós, 309 graus;

A partir do (Pto. 3), as indicações de altitude e velocidade não podem ser consideradas totalmente confiáveis.

1.16.3. Exames realizados no DCTA

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) realizou exames nos motores, análise de falhas nas asas da aeronave e análise de amostra de terra do local da ocorrência.

O Relatório RI APA 25/2011 apresentou o resultado do trabalho de investigação realizado nos motores Continental IO-550-C31 n/s 688359 e n/s 688360 da aeronave

Os motores foram desmontados e inspecionados nas dependências da Oficina Fênix, em Araçongas, PR. A desmontagem foi realizada por profissionais dessa empresa e acompanhada pelos representantes do proprietário da aeronave, do SERIPA V e do DCTA.

Foi verificado que ambos os motores da aeronave estavam operacionais, mas não desenvolviam potência no instante em que a aeronave colidiu contra o solo.

Os danos dos motores evidenciam que a queda da aeronave aconteceu na posição vertical e que a aeronave estava com a asa esquerda ligeiramente mais baixa.

Por meio da análise dos danos ocorridos nas hélices, observou-se que a aeronave estava girando no sentido anti-horário no instante em que ocorreu o impacto contra o solo.

O Relatório 32AMR/2011 forneceu a conclusão da análise de falhas nas asas da aeronave.



Figuras nº5 e nº6 Asa direita, tanque da ponta da asa (seção molhada) com rompimentos dos rebites.

Constatou-se que os rebites dos tanques das pontas das asas (seção molhada- *wing tip fuel tank*) falharam por sobrecarga, em razão da pressão exercida durante o giro contínuo da aeronave em parafuso chato.

Este giro provocou forças suficientes para a ruptura dos rebites, visto que eles não têm função estrutural e sim de recobrimento. O rompimento dos rebites levou à saída total do combustível dos tanques ainda durante a queda da aeronave.

O Relatório RE N^o IR/E 33/11 divulgou o resultado da análise das amostras de terra no local do sinistro para detectar se havia presença de combustível.

Após analisadas as amostras de terra constatou-se que existia material inorgânico, podendo se tratar de sílica e (ou) silicato. Depois do aquecimento desse material, o líquido obtido por condensação de vapores tratava-se, basicamente, de água.

Com base na análise das amostras de terra, foi possível confirmar que não havia combustível no terreno onde aconteceu a ocorrência, podendo concluir que o vazamento de algum tipo de líquido pelas pontas das asas da aeronave, observado por testemunhas durante a queda da aeronave tratava-se de combustível.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A aeronave era utilizada em operações privadas para transporte de passageiros. Foi adquirida em julho de 2011 nos EUA e seria operada por um único piloto.

O proprietário possuía duas aeronaves, sendo um *Cessna C-210* e um *Baron Hawker Beechcraft G-58*.

As aeronaves pernoitavam em um hangar alugado, localizado dentro da área aeroportuária do Aeródromo de Maringá, PR, onde havia um funcionário responsável pelo abastecimento e pelo pernoite dos aviões.

Na empresa do proprietário, havia outros sócios que possuíam outros modelos de aeronaves.

De acordo com o tio do piloto, que também era um dos pilotos da empresa, não havia preocupação com abastecimento das aeronaves, pois nas fazendas havia combustível suficiente e era uma exigência do proprietário que as aeronaves estivessem sempre com os tanques cheios.

1.18 Informações operacionais

Tratava-se de um voo de transporte de dois passageiros e mais 50 kg de sêmen de gado do Aeródromo de Maringá, PR (SBMG) com destino a Fazenda Fortaleza do Guaporé (SSDP), localizada no Estado do Mato Grosso.

Em 13SET2011, às 10h (UTC), a aeronave foi abastecida com 343 litros de gasolina totalizando, aproximadamente, 700 litros de combustível, considerando os 350 litros remanescente do voo anterior, realizado em 12SET2011, quando decolou do Aeródromo de Arapongas, PR (SSOG), para o Aeródromo de Maringá, PR (SBMG).

O piloto apresentou plano de voo com intenção de voar de SBMG para SSDP no FL 100, em condições de voo por instrumentos (IFR) e a hora estimada de decolagem seria às 10h30min (UTC).

De acordo com declarações de terceiros, por volta das 10h45min (UTC), o piloto e os dois passageiros chegaram ao Aeródromo de Maringá.

A aeronave estava estacionada no pátio 2 do aeródromo. O piloto solicitou autorização do plano de voo à TWR-MG às 11h05min (UTC).

A TWR-MG autorizou o plano de voo no FL 100, com decolagem da cabeceira 10 com curva à esquerda após a decolagem, saída (SID) VERT 2 até atingir o FL 100, após proa do destino, transponder 3624 e frequência do APP-LO, 129.7 MHz.

O piloto cotejou a mensagem e reportou pronto para o táxi, informando à TWR-MG que havia três pessoas a bordo, com autonomia de seis horas de voo e que a alternativa seria o Aeródromo de Vilhena (SBVH).

O táxi foi realizado via pátio principal, *taxiway* "A" até o ponto de espera da cabeceira 10.

Às 11h23min (UTC), a TWR-MG autorizou a decolagem e informou que o vento era de 170 graus com 8 nós.

A decolagem foi realizada às 11h24min (UTC). A TWR-MG solicitou que a aeronave executasse a saída (SID) VERT 2 e que reportasse passando 4.000 pés.

De acordo com os familiares que estavam no pátio 2 do Aeródromo de Maringá e os operadores de serviço na TWR-MG, a decolagem da aeronave foi realizada sem problemas e o trem de pouso foi recolhido.

Ao reportar 4.000 pés, a TWR-MG solicitou à aeronave que chamasse o APP-LO na frequência 129.7 MHz.

As comunicações entre a aeronave e o APP-LO ocorreram normalmente, como descrito no item 1.9 deste relatório.

Para o cálculo do peso da aeronave na decolagem e no momento do acidente foram utilizados os seguintes dados:

- a. Peso Básico Vazio (*Basic Empty Weight*) = 4.015 lb;
- b. Piloto e passageiro dianteiro = 330 lb;
- c. Passageiro no assento de número 4 = 220 lb;
- d. Bagagem do compartimento dianteiro = 45 lb;
- e. Bagagem do compartimento traseiro = 50 lb;
- f. Combustível no interior da aeronave = 1.111 lb (700 litros de AVGAS);
- g. Combustível gasto no táxi = 24 lb; e
- h. Combustível gasto até o início da ocorrência (9 minutos de voo) = 26 lb.

Por meio desses cálculos, foi possível concluir que em todos os momentos o peso da aeronave estava acima do Peso Máximo de Decolagem (PMD) que era de 5.500 lb.

O peso da aeronave no momento da decolagem de SBMG era de aproximadamente 5.747lb , e no momento da ocorrência de aproximadamente 5.721 lb.

1.19 Informações adicionais

A aeronave foi adquirida nos EUA em 13JUL2011 e o traslado para o Brasil foi iniciado em 14JUL2011, com apenas um piloto a bordo.

Do dia 14 ao dia 21, a aeronave foi operada pelo piloto responsável pelo traslado, sendo acompanhado, a partir do dia 21JUL2011, pelo piloto que operava a aeronave no momento do acidente.

Nesses trechos, o piloto recebeu algumas orientações sobre a utilização do sistema de navegação aérea G1000 que estava instalado na aeronave, além do G 500 e realizou alguns toques e arremetidas, apesar do outro piloto não ser instrutor de voo e a aeronave ainda estar com a matrícula americana N917CT.

Em 25JUL2011, o piloto que operava a aeronave no momento do acidente realizou um voo entre SSHN e SBCY.

Na etapa seguinte, o piloto responsável pelo traslado assumiu o comando até SSOG, local onde foi realizada a Vistoria Técnica Inicial (VTI) da aeronave pela ANAC, na Oficina Fênix, em Araçongas, PR e houve a mudança de matrícula de N917CT para PP-KST.

Em 12SET2011, o piloto que operava a aeronave no momento do acidente realizou seu segundo voo, entre SSOG e SBMG, último voo antes do acidente.

O piloto possuía cerca de 900 horas totais de voo, sendo 150 horas em aeronaves multimotores e algumas horas informais de utilização do equipamento *Garmin 1000* da aeronave modelo *Baron G58*.

O piloto não realizou os cursos teórico e prático do sistema *Garmin 1000* e voou aproximadamente 30 horas em aeronaves modelo *Baron BE58*, que não possuíam esse sistema.

Na aeronave PP-KST, foi verificado que o piloto possuía apenas 35 minutos de voo comprovados, realizados no trecho SSOG – SBMG, em 12SET2011 e as horas voadas no dia do acidente.

O piloto que realizou o traslado da aeronave reportou em diversas ocasiões que a aeronave estava em perfeitas condições de operação.

Os abastecedores da aeronave afirmaram que os abastecimentos foram realizados dentro da normalidade e que foram presenciados por outras pessoas.

O *Garmin G1000* é um sistema integrado de instrumentos de voo fabricados pela *Garmin*, geralmente composto de duas unidades de exibição (*display*), sendo que um *display* contém informações primárias de voo, chamado de PFD (*Primary Flight Display*) e outro *display* utilizado como multifunção, chamado de MFD (*Multi-Function Display*).

No PFD são mostrados os instrumentos básicos de voo, como indicador de velocidade, o altímetro, o indicador de rumo e o de desvio de curso.

O MFD disponibiliza um mapa de navegação do lado direito e os instrumentos do motor do lado esquerdo do *display*. Outros modos também são disponibilizados, como por exemplo, informações sobre os aeródromos mais próximos, auxílios à navegação, reportes de tráfego que utilizam Modo S no Transponder, relevo, programação do plano de voo e outros.

A operação desse sistema exige uma familiarização mínima para que o piloto utilize com proficiência todos os seus recursos. Algumas instituições de ensino já criaram cursos teóricos e práticos para operar o sistema *Garmin G1000* e a carga horária desses cursos é de aproximadamente 16 horas;

A aeronave também estava equipada com o piloto automático *Garmin GFC 700* e de acordo com o manual aprovado pela FAA “o piloto em comando tem que usar os corretos modos do piloto automático e de potência do motor para assegurar que a velocidade da aeronave seja mantida entre 70 e 165 nós”.

Outras informações importantes são também descritas no manual do piloto automático da aeronave, conforme notas abaixo:

- Se indicações de estol da aeronave estiverem presentes, incluindo aviso sonoro de estol, perda efetiva de controle da aeronave, o piloto deverá desconectar o piloto automático e manualmente retornar a aeronave para o voo estabilizado e depois reengajar o piloto automático.

- O modo V/S “Vertical Speed” do piloto automático é limitado em 1.500 pés/min na subida e 3.000 pés/min na descida e o piloto deverá utilizar a potência do motor para manter a apropriada velocidade da aeronave.

Os interruptores *NOSE UP* e *NOSE DN* localizados ao lado esquerdo do MFD fazem parte do piloto automático da aeronave. O interruptor *NOSE UP* serve para aumentar a referência da atitude de arfagem, aumentar a razão de subida e diminuir a velocidade da aeronave. Já o interruptor *NOSE DN* é utilizado para diminuir a referência da atitude de arfagem, diminuir a razão de descida e aumentar a velocidade da aeronave.

O sistema *Garmin* G1000 instalado nesse modelo de aeronave não previa um sistema de aviso de estol.

Entretanto, de acordo com o manual do fabricante da aeronave, um aviso eletrônico sonoro de estol é soado a tempo para o piloto corrigir a atitude da aeronave.

Este aviso é acionado por sensores localizados no bordo de ataque da asa esquerda e é efetivo em todas as atitudes de voo, pesos e velocidades.

No primeiro momento, o aviso soará intermitentemente, mas se tornará contínuo assim que a aeronave estiver completamente sem sustentação “estolada”.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

Não foram encontrados indícios de alterações médicas relevantes para a ocorrência do acidente.

A meteorologia era favorável para o voo em condições visuais e as comunicações estabelecidas entre a aeronave e os órgãos de controle foram realizadas sem problemas.

A aeronave havia recém-executado uma VTI e as cadernetas de manutenção estavam com os registros atualizados.

No teste dos motores realizados no DCTA, foi constatado que ambos os motores estavam operacionais.

Os rebites dos tanques de ponta das asas falharam por sobrecarga, em razão da pressão exercida durante o giro contínuo da aeronave no parafuso chato.

Como não houve fogo após o impacto da aeronave contra solo, inicialmente suspeitou-se da ocorrência de uma pane seca. Todavia, após a análise dos danos causados nas pontas das asas da aeronave e as declarações das testemunhas, foi possível constatar que a aeronave perdeu sustentação em uma das asas, e após entrou em uma situação chamada de parafuso chato.

Durante o giro do parafuso chato, a força centrífuga foi responsável pelos rompimentos dos rebites das pontas das asas, onde se localizavam os tanques de pontas de asa “*wing tip fuel tank*”.

É provável que o piloto não tenha conseguido mais controlar a aeronave e com o intuito de sair dessa condição e (ou) tentar minimizar a colisão contra solo, tenha abaixado os trens de pouso e os flapes.

A aeronave decolou de SBMG com peso acima do PMD estipulado pelo fabricante, o que pode ter contribuído para que a velocidade reduzisse mais rapidamente durante a subida para o FL 100 e também para que a força centrífuga fosse mais atuante durante o parafuso chato, o que dificultou o controle da aeronave.

Quanto à formação do piloto, foi possível identificar que não houve um processo normal de instrução, de acordo com os padrões adotados e aceitos nas escolas de formação e aeroclubes, em razão das facilidades proporcionadas pelo fato de seu tio ser o responsável pela atividade aérea da empresa.

De acordo com os fatos relatados sobre a sua formação operacional é possível que ele não possuísse experiência suficiente para a utilização do sistema *Garmin* G1000 instalado na aeronave.

Ele não havia realizado cursos teórico e prático desse sistema, sendo que sua pouca experiência foi adquirida por intermédio de uma instrução informal transmitida pelo piloto que realizou o traslado da aeronave para o Brasil, que não possuía a formação de instrutor de voo.

Este fato poderia justificar a entrada inadvertida da aeronave em parafuso chato e a dificuldade do piloto em retornar para uma situação normal de voo.

Em todas as fases do voo, o piloto deve dedicar muita atenção ao cheque cruzado da VS (*Vertical Speed* - Razão de Subida ou Descida), da velocidade indicada e da potência aplicada nos motores para evitar que a aeronave entre em uma atitude anormal e perca sustentação.

A ausência de uma supervisão na formação do piloto pode ter levado a uma condição em que a sua experiência não era suficiente para realizar a tarefa a que se propunha.

Por meio das informações contidas no *Garmin* Aera 500, da análise dos destroços e dos relatos das testemunhas, foi possível verificar que a aeronave perdeu sustentação primeiramente da asa esquerda e depois entrou em um parafuso chato até colidir contra o solo.

Verificou-se, também, por meio do resultado da análise das amostras de terra do local da ocorrência que não havia combustível no terreno, concluindo-se que o vazamento de todo o combustível ocorreu durante a queda da aeronave.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com o CHT válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía pouca experiência na aeronave ;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava com o peso acima do PMD previsto pelo fabricante;
- f) a aeronave decolou de SBMG às 11h24min (UTC), com destino a SSDP, com um piloto e dois passageiros;
- g) após a decolagem foi realizado o procedimento de subida (SID) VERT2, sob condições visuais;
- h) o último contato da aeronave com o APP-LO foi às 11h31min (UTC), quando subia para o FL100 e cruzava a radial 289 a 41NM do VOR LON.
- i) às 11h47min (UTC), o APP-LO tentou contato com a aeronave, todavia não obteve sucesso.
- j) por volta das 12h10min (UTC), a sala AIS-LO recebeu informação, via telefone, que a aeronave havia se acidentado próximo ao município de Ângulo, PR;
- k) na Ação Inicial, no local do acidente, não foram encontrados indícios de vazamento de combustível;

- l) o rompimento dos rebites da ponta da asa levou à saída total do combustível dos tanques ainda durante a queda da aeronave;
- m) a aeronave teve danos graves; e
- n) o piloto e os passageiros faleceram no local do acidente.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Não contribuiu.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

a) Atitude – indeterminado

É possível que o piloto tenha decidido realizar o voo, embora tivesse conhecimento da sua pouca experiência no modelo de aeronave e nos equipamentos de navegação que a equipavam.

b) Motivação – contribuiu

Por ser um piloto novo, demonstrava elevada motivação em cumprir bem as determinações do empresário. Estava em contínuo relacionamento com o tio, que o estimulava, orientava e do qual era agradecido, uma vez que dele recebera a oportunidade de pilotar para o empresário.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

a) Relações interpessoais – indeterminado

Os relacionamentos entre o piloto, o proprietário da aeronave e o tio do piloto eram muito próximos, de características quase que familiares, e esse fato pode ter contribuído para um clima de complacência de excessiva confiança, prejudicando a prática profissional.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

a) Formação, Capacitação e Treinamento – contribuiu

Foi possível identificar que não houve um processo normal de instrução, de acordo com os padrões adotados e aceitos nas escolas de formação e aeroclubes, em razão das facilidades proporcionadas pelo fato de seu tio ser o responsável pela atividade aérea da empresa.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

3.2.1.3.1 Concernentes a operação da aeronave

a) Aplicação dos comandos – indeterminado

É possível que o piloto tenha aplicado os comandos de voo de maneira equivocada durante a subida e com isso permitiu a entrada inadvertida da aeronave na situação de parafuso chato.

b) Instrução – contribuiu

Além da informalidade observada na formação do piloto, ele não havia realizado cursos teórico e prático do sistema Garmin G1000, sendo que sua pouca experiência foi adquirida pela prática transmitida pelo piloto que realizou o traslado da aeronave para o Brasil.

c) Planejamento de voo – contribuiu

No planejamento do voo o piloto não considerou o peso máximo de decolagem da aeronave previsto pelo fabricante. A aeronave decolou com excesso de peso, contribuindo para a perda mais rápida da velocidade durante a subida e também para o aumento da força centrífuga exercida no giro do parafuso chato.

d) Pouca experiência do piloto – indeterminado

A pouca experiência de voo do piloto associada à complexidade tecnológica dos equipamentos da aeronave, a qual ainda não possuía curso, podem ter contribuído para a não percepção do piloto da condição anormal em que a aeronave se encontrava.

e) Supervisão gerencial – indeterminado

A ausência uma supervisão na formação operacional do piloto pode ter levado a uma condição em que a sua experiência não era suficiente para a tarefa a que se propunha a realizar.

3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.2 Fator Material**3.2.2.1 Concernentes a aeronave**

Não contribuiu.

3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.

Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

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

A-022/CENIPA/2013 – RSV 001

Emitida em: 26/07/2013

Atuar junto aos operadores privados, a fim de orientá-los quanto à adoção de mecanismos de Supervisão Gerencial, nos âmbitos administrativo e operacional, visando assegurar que as operações aéreas somente ocorram com pilotos efetivamente atualizados sobre os conhecimentos técnicos das aeronaves.

A-022/CENIPA/2013 – RSV 002**Emitida em: 26/07/2013**

Divulgar o conteúdo do presente relatório durante a realização de seminários, palestras e atividades afins voltadas aos proprietários, operadores e exploradores de aeronaves.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Associação Brasileira de Aviação Geral (ABAG)
- SERIPA V

7 ANEXOS

Não há.

Em, 26 / 07 / 2013