

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-027/CENIPA/2019

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-AIG
MODELO:	GC-1A
DATA:	06FEV2019



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 PT-AIG, modelo GC-1A, ocorrido em 06FEV2019, classificado como “[LOC-I] Perda de controle em voo”.

Durante a realização de uma manobra acrobática, houve a perda do controle e a colisão contra o solo da aeronave.

A aeronave teve danos substanciais.

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 e do motor.



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.....	9
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.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
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.....	11
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	12
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	13
2. ANÁLISE.....	13
3. CONCLUSÕES.....	15
3.1. Fatos.....	15
3.2. Fatores contribuintes.....	15
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	16
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	16

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CTA	Centro Técnico de Aeronáutica
CG	Centro de Gravidade
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CST	Certificado Suplementar de Tipo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IS	Instrução Suplementar
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Reporte Meteorológico de Aeródromo
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OM	Organização de Manutenção
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SBBG	Designativo de localidade - Aeródromo de Bagé, RS
SSFC	Designativo de localidade - Aeródromo Safra, Dom Pedrito, RS
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo Visual
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: GC-1A Matrícula: PT-AIG Fabricante: <i>Globe Aircraft</i>	Operador: Particular
Ocorrência	Data/hora: 06FEV2019 - 21:10 (UTC) Local: Área rural Lat. 31°02'01"S Long. 054°37'23"W Município - UF: Dom Pedrito - RS	Tipo(s): [LOC-I] Perda de controle em voo Subtipo(s): Nil

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Safra (SSFC), Dom Pedrito, RS, por volta das 21h00min (UTC), a fim de realizar um voo local, com um piloto e um passageiro a bordo.

Com cerca de dez minutos de voo, durante a execução de uma manobra acrobática, houve a perda do controle do avião e ele colidiu contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e o passageiro faleceram.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais em toda a sua estrutura.



Figura 1 - Situação da aeronave PT-AIG após o impacto.

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.: não foi possível obter os dados relativos às horas voadas pelo piloto. Em sua Caderneta Individual de Voo (CIV) eletrônica, constavam apenas duas horas de voo registradas.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) em 1986.

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

O piloto possuía a licença de PPR e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Não havia registros de que o piloto houvesse passado por um processo formal de qualificação para realizar acrobacias aéreas, tampouco sobre a sua experiência nesse tipo de voo.

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, de número de série 88, foi fabricada pela *Globe Aircraft*, em 1947, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviço Aéreo Privado (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

As últimas inspeções da aeronave, dos tipos "Inspeção Anual de Manutenção (IAM) e 100 horas", haviam sido realizadas, em 15OUT2018, pela Organização de Manutenção (OM) Manutenção de Aeronaves Ltda. (MANAV), em Penápolis, SP, estando com quatro horas voadas após as inspeções.

Em 1962, a aeronave passou por modificações em seu grupo motopropulsor, as quais foram analisadas pela Comissão de Homologação do então Centro Técnico de Aeronáutica (CTA).

Como resultado dessa nova homologação, a partir de 13NOV1962, o PT-AIG passou a ter os seus limites estabelecidos na Folha de Limites de Operação (Anexo 7 do documento H01-04-01152-07), constante do Certificado Suplementar de Tipo (CST) M6211-02, emitido pelo CTA.

De acordo com esse Anexo, a aeronave estava certificada na categoria normal e não poderia realizar manobras acrobáticas, inclusive parafuso (Figura 2).

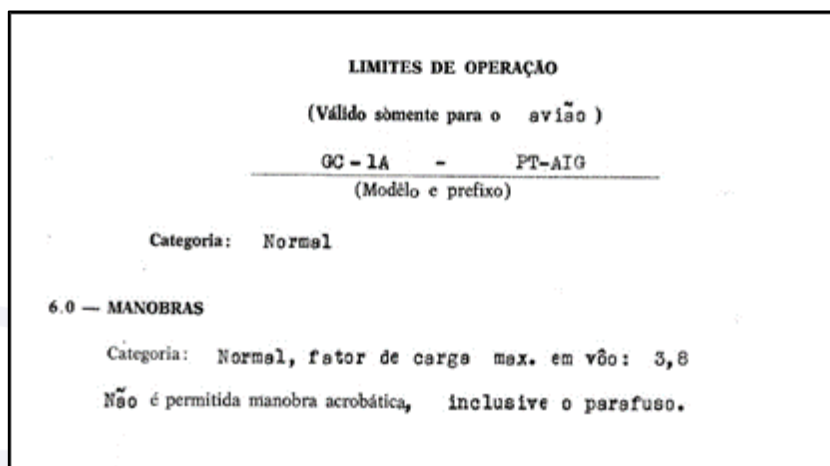


Figura 2 - Extrato da Folha de Limites de Operação do PT-AIG.

O mesmo documento requeria que fosse afixada uma placa, em local visível, contendo essa proibição (Figura 3).

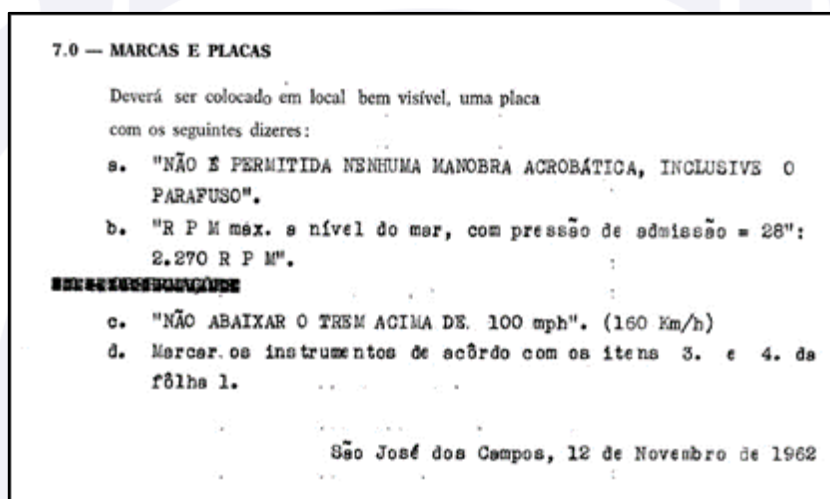


Figura 3 - Marcas e placas requeridas para a operação da aeronave PT-AIG.

Durante a ação inicial de investigação, verificou-se que a mencionada placa estava adequadamente aplicada no painel da aeronave (Figura 4).



Figura 4 - Placa afixada no painel da aeronave.

1.7. Informações meteorológicas.

O *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - Reporte Meteorológico de Aeródromo) do Aeródromo de Bagé (SBBG), distante 37 milhas náuticas do local do acidente, trazia as seguintes informações:

METAR SBBG 061900Z 12006KT 9999 SCT033 30/15 Q1013.

Verificou-se que, na região do acidente, as condições eram favoráveis ao voo visual, com visibilidade acima de 10 km e ausência de nuvens abaixo de 5.000 ft.

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.

O primeiro impacto ocorreu a 50 metros do local da parada total. A distribuição dos destroços foi do tipo concentrada. Depois dessa primeira colisão contra o solo, a aeronave capotou e parou em sentido contrário à trajetória do voo (Figura 5).

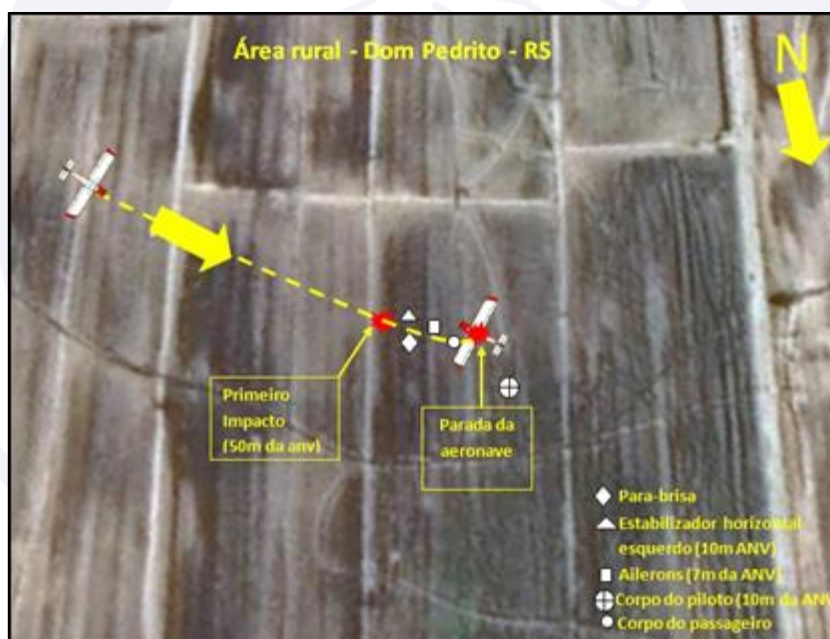


Figura 5 - Croqui da trajetória final e posição dos destroços da aeronave.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do piloto.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto tinha 51 anos de idade e trabalhava na área administrativa da sua empresa de aviação agrícola, a qual operava havia 25 anos na região. Além de atuar nessa área, ele ajudava informalmente na manutenção dos aviões, embora não tivesse formação de mecânico.

Durante os dias da semana, o piloto permanecia na sede da empresa, em Dom Pedrito, e, aos finais de semana, viajava para a cidade em que sua família morava. Devido à distância, ele fazia esse trajeto de avião, o qual era conduzido por outro piloto da sua empresa.

Conforme relatos de pessoas do seu convívio, o piloto tinha muito conhecimento sobre aeronaves, era dedicado ao trabalho e assessorava mecânicos e pilotos, sendo considerado uma referência na aviação.

Ele foi descrito como uma pessoa espontânea, reservada em relação à sua vida pessoal e seus problemas, tranquilo no trato interpessoal, que habitualmente demonstrava bom humor, focado em tudo que fazia e possuidor de autoconfiança, transmitindo a ideia de que nada o afetava.

Houve divergências nos relatos sobre o momento de vida do piloto na época do acidente. Algumas informações indicavam que ele estaria enfrentando conflitos na vida pessoal e familiar. No entanto, outras pessoas não confirmaram essa informação.

Quanto à sua rotina como piloto, ele voava o PT-AIG com maior frequência nos períodos de entressafra, ocasiões em que realizava acrobacias e costumava levar passageiros em seus voos.

Conforme informações de outros profissionais do seu meio, ele teria sido submetido a instruções informais de acrobacia e não tinha grande frequência de voos. De acordo com a percepção dos entrevistados, ele ainda precisaria de aprimoramento operacional, embora demonstrasse confiança em seu desempenho.

No dia do acidente, o piloto havia passado a manhã na cidade e retornado para a empresa, localizada em área rural, onde haveria uma comemoração à noite. Ao chegar à sede, ele pediu que abastecessem a aeronave para que realizasse um voo, acompanhado de um passageiro de oito anos de idade.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Não houve sobreviventes.

A força do impacto superou a resistência dos cintos do piloto e do passageiro, de modo que eles foram arremessados para fora da aeronave.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

O motor *Lycoming*, modelo O-320-A2B, número de série L-41808-27A, que equipava a aeronave, foi desmontado e inspecionado nas dependências da Oficina de Manutenção Aeronáutica - OMAER. O trabalho foi acompanhado por representantes do Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção e Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V) e do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

O propulsor teve avarias severas decorrentes do impacto da aeronave contra o solo (Figura 6).



Figura 6 - Vista frontal do motor.

O cárter e o carburador se quebraram durante a colisão e partes deles se desprenderam, o que inviabilizou a realização de testes funcionais no carburador.

Durante a desmontagem do motor, não foi observada qualquer anormalidade que pudesse comprometer o seu funcionamento. Em todos os seus componentes internos havia resíduo de óleo lubrificante. O filtro de óleo não continha limalha.

Os magnetos foram testados em bancada e apresentaram centelhamento em todos os terminais de saída para os cabos de ignição.

Uma das velas do cilindro número 1 havia sido arrancada do seu alojamento. A rosca, na qual ela era aparafusada, apresentava danos por amassamento e sinais de que ocorreu um processo de sobrecarga. Assim, concluiu-se que o seu desprendimento ocorreu no instante da colisão da aeronave contra o solo.

Uma das pás da hélice apresentava dobramento para a frente na sua extremidade (Figura 7).



Figura 7 - Vistas da hélice.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave pertencia a um familiar do piloto, era usada de forma recreativa para a realização de voos acrobáticos e ficava hangarada em Dom Pedrito, RS, na sede da empresa de aviação agrícola de sua propriedade.

Em sua rotina, o piloto realizava trabalhos burocráticos nessa empresa e os voos no PT-AIG aconteciam de forma esporádica.

1.18. Informações operacionais.

Com base nos dados obtidos no curso da investigação, calculou-se que, no momento do acidente, a aeronave tinha 99 litros de combustível (gasolina de aviação), equivalentes a 71,28 kg, a bordo. Esse peso, somado ao seu peso básico (1.304 lb ou 591,38 kg), e aos 145 kg dos ocupantes (110 kg do piloto e 35 kg do passageiro) perfaziam um total de 807,66 kg.

Dessa forma, constatou-se que a aeronave estava acima do peso máximo de decolagem, que era 777 kg.

Considerando que o passeio permitido do Centro de Gravidade (CG) era de 29,6" a 34,7", calculou-se que este estava em 33,52" no momento do acidente, de modo que, embora o PT-AIG estivesse acima do peso máximo, o seu CG estava dentro dos limites especificados no CST M6211-02.

Observadores relataram que, após a decolagem, a aeronave subiu até cerca de 3.000 ft, executou três *loopings* (acrobacia aérea que descreve um círculo completo no plano vertical) em sequência, uma passagem baixa no sentido norte-sul e um *tonneaux* (manobra em que a aeronave efetua um giro completo ao redor do eixo longitudinal) a baixa altura.

De acordo com os relatos colhidos, durante a execução dessa acrobacia, ouviu-se o som característico de aplicação de potência e, em seguida, ocorreu o impacto contra o solo.

Um vídeo gravado por observadores mostrava a aeronave a baixa altura, no dorso, em trajetória descendente, seguida de uma forte "puxada" (Figura 8).

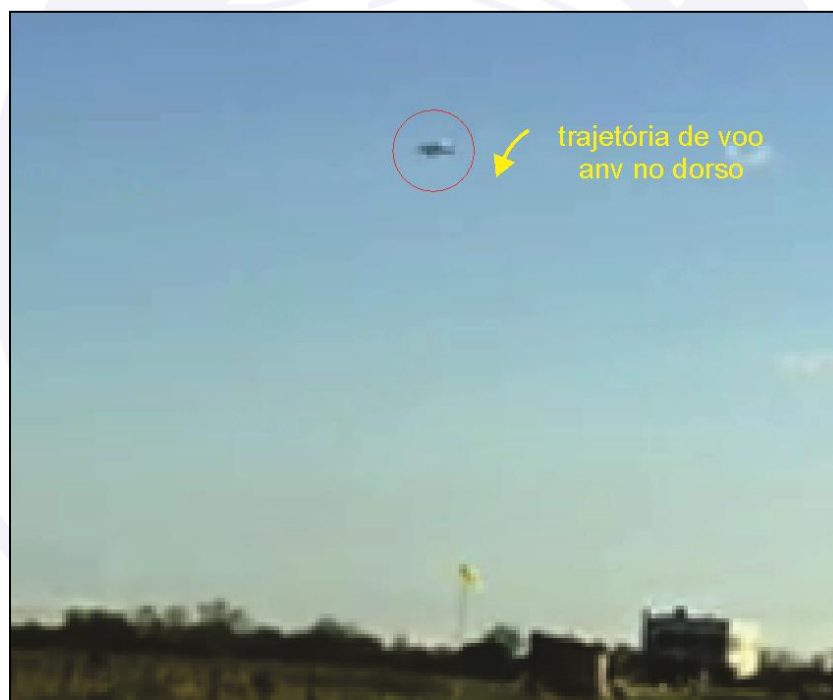


Figura 8 - Aeronave em atitude anormal antes do impacto.

1.19. Informações adicionais.

O Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) nº 91, em vigor à época da ocorrência previa, em sua Subparte D - Operações Especiais de Voo, seção 91.303 - Voos Acrobáticos, de Demonstração Aérea, de Competição Aérea e em Eventos Aéreos em Geral, letra (a), o seguinte:

RBHA 91 SUBPARTE D - OPERAÇÕES ESPECIAIS DE VOO

91.303 - VOOS ACROBÁTICOS, DE DEMONSTRAÇÃO AÉREA, DE
COMPETIÇÃO AÉREA E EM EVENTOS AÉREOS EM GERAL

(a) Voos acrobáticos somente podem ser realizados em aeronaves detentoras de certificado de aeronavegabilidade padrão ou especial e em obediência às limitações de projeto.

A mesma Subparte D do RBHA 91 definia, também na seção 91.303, letra (g), item (5), o voo acrobático da seguinte forma:

[...]

(g) Para os propósitos desta seção, as seguintes definições se aplicam:

[...]

(5) Voo acrobático é aquele que envolve a realização intencional de manobras aéreas que implicam mudanças bruscas de altitude, voos em atitudes anormais ou variações anormais de velocidade, não necessárias para um voo normal.

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 61 - Emenda nº 03, que tratava das Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos, estabelecia os requisitos de licenças, conhecimentos teóricos, instrução de voo, experiência de voo e proficiência para a concessão de habilitação de piloto de acrobacia.

A partir da emissão da Emenda nº 04, publicada em 19SET2014, esse regulamento deixou de incluir os requisitos estabelecidos até a Emenda nº 03.

À época do acidente, estava em vigor a Emenda nº 11 do RBAC 61 e ela não fazia menção a requisitos para habilitação em acrobacia aérea.

Da mesma forma, a Instrução Suplementar (IS) nº 61-006, que estabelecia os procedimentos para o lançamento de endossos nos registros de voo de pilotos, não mencionava padrões de qualificação que assegurassem a experiência necessária para que eles estivessem aptos a realizar acrobacias aéreas.

O site da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), no entanto, trazia as seguintes informações em relação à prática de acrobacia aérea:

Acrobacia Aérea

Acrobacia aérea é a execução de manobras intencionais que envolvam mudanças bruscas na altitude ou na aceleração de uma aeronave diferentes de voo normal. Essa modalidade desportiva tem como objetivos o lazer individual do praticante e as demonstrações em shows e campeonatos aéreos.

Habilitação

A ANAC não emite habilitação específica para a prática de acrobacia aérea.

O julgamento acerca da proficiência de pilotos e de sua capacidade para execução de determinadas manobras é competência do Diretor de Operações do evento ou do show aéreo.

Dessa forma, à época do acidente, não havia requisitos de habilitação, qualificação, treinamento, experiência e verificação de proficiência estabelecidos pela ANAC para a prática desse tipo de operação.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado, no qual o piloto executava manobras acrobáticas.

A aeronave *Globe Swift* (PT-AIG) foi fabricada pela *Globe Aircraft* em 1947, e estava registrada na Categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

Em 1962, a aeronave passou por modificações em seu grupo motopropulsor. Na ocasião, ela foi certificada para a categoria normal e os novos limites estabelecidos não

permitiam a realização de manobras acrobáticas. Tais limites e restrições estavam expostos em uma placa afixada no painel da aeronave.

Na data do acidente, a aeronave estava com o CA válido e suas cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A partir dos exames realizados no motor que equipava a aeronave, concluiu-se que as avarias eram decorrentes do impacto ocorrido e que os componentes analisados indicavam que o propulsor estava operacional e desenvolvia potência.

Sendo assim, a possibilidade de que uma falha do motor tenha contribuído para o insucesso da manobra que antecedeu a perda do controle foi descartada. Corroboram essa conclusão os relatos de que se ouviram o som característico do motor sendo acelerado pouco antes da colisão contra o solo.

No entanto, considerando a modificação realizada na aeronave em 1962, a categoria para a qual foi certificada e os novos limites estabelecidos, constatou-se que as manobras acrobáticas realizadas caracterizaram uma baixa adesão ao cumprimento das restrições especificadas no CST M6211-02, emitido pelo CTA, o que pode ter contribuído para este acidente.

Além disso, embora o PT-AIG estivesse com o CG dentro dos limites, o fato de a aeronave estar cerca de 30 kg acima do peso máximo de decolagem também pode ter contribuído para a perda do controle durante a execução de uma acrobacia a baixa altura.

Dessa forma, a inadequada avaliação de parâmetros relacionados à operação da aeronave, tal como as limitações estabelecidas para a sua operação, assim como de suas habilidades para realizar manobras acrobáticas a baixa altura com a aeronave pesada, levou o piloto a colocar o avião em uma atitude para a qual ele não foi capaz de evitar a colisão contra o solo.

O piloto era considerado uma referência na aviação por muitas pessoas, e assessorava tecnicamente diversos colegas em demandas distintas. Seus padrões de comportamento e modos de se relacionar, descritos nos relatos, indicavam uma pessoa com foco nas atividades e autoconfiança.

Diante desse perfil, é possível que ele tenha desenvolvido uma atitude inadequada em relação à avaliação dos riscos envolvidos nos voos que costumava executar com o PT-AIG, o que pode ter resultado em excesso de confiança, complacência, exibicionismo e inobservância de limites operacionais.

No curso da investigação, verificou-se que o piloto não havia passado por um processo sistematizado que visasse ao aprimoramento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à condução segura dos voos de acrobacia que realizava.

Dessa forma, é possível que essa condição tenha resultado em um desempenho inadequado e em um rendimento insuficiente para o contexto da operação conduzida na ocasião do acidente em tela.

Além disso, a informalidade que caracterizou o processo de treinamento previamente recebido pelo piloto pode não ter lhe conferido a plenitude dos conhecimentos, habilidades e demais condições técnicas necessárias para a realização de voos acrobáticos em um nível adequado de segurança.

Sobre a vida pessoal do piloto, as divergências nos relatos em relação ao seu relacionamento familiar à época do acidente não permitiram identificar, com precisão, se questões dessa natureza estavam interferindo no seu dia a dia e, conseqüentemente, no seu desempenho em voo.

Finalmente, considerando os elementos colhidos no curso desta investigação, é provável que a ausência de requisitos de licenças, conhecimentos teóricos, instrução de voo, experiência de voo e proficiência tenha facilitado a realização de voos acrobáticos por um piloto não adequadamente preparado para essa atividade.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- c) não havia registros de que o piloto houvesse passado por um processo formal de qualificação que o habilitasse a realizar acrobacias aéreas;
- d) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave decolou acima do peso máximo permitido;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a aeronave estava certificada na categoria normal e não poderia realizar manobras acrobáticas;
- i) à época do acidente, não havia requisitos de habilitação, qualificação, treinamento, experiência e verificação de proficiência estabelecidos para a prática de acrobacia aérea;
- j) o piloto não havia passado por um processo sistematizado que visasse ao aprimoramento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à condução segura dos voos de acrobacia;
- k) com cerca de dez minutos de voo, durante a execução de uma acrobacia, o piloto perdeu o controle do avião e este colidiu contra o solo;
- l) o motor apresentava evidências de que desenvolvia potência no momento do acidente;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atitude - indeterminado.**

É possível que o piloto tenha desenvolvido uma atitude inadequada em relação à avaliação dos riscos envolvidos nos voos que costumava executar com o PT-AIG, o que pode ter resultado em excesso de confiança, complacência, exibicionismo e inobservância de limites operacionais, fatores que podem ter contribuído para este acidente.

- **Capacitação e treinamento - indeterminado.**

Considerando que o piloto não havia passado por um processo sistematizado com vistas ao aprimoramento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à condução segura dos voos de acrobacia que realizava, é possível que essa condição tenha resultado em um desempenho inadequado e em um rendimento insuficiente no contexto de operação conduzida na ocasião do acidente em tela.

- **Influências externas - indeterminado.**

Sobre a vida pessoal do piloto, as divergências nos relatos em relação ao seu relacionamento familiar à época do acidente não permitiram identificar, com precisão, se questões dessa natureza estavam interferindo no seu dia a dia e, conseqüentemente, no seu desempenho em voo.

- **Instrução - indeterminado.**

A informalidade que caracterizou o processo de treinamento previamente recebido pelo piloto pode não ter lhe conferido a plenitude dos conhecimentos, habilidades e demais condições técnicas necessárias para a realização de voos acrobáticos com um nível adequado de segurança.

- **Sistemas de apoio - indeterminado.**

Considerando os elementos colhidos no curso desta investigação, é provável que a ausência de requisitos de licenças, conhecimentos teóricos, instrução de voo, experiência de voo e proficiência tenha facilitado a realização de voos acrobáticos por um piloto não adequadamente preparado para essa atividade.

- **Outro (falta de aderência a normas ou regulamentos estabelecidos pela autoridade de aviação civil brasileira) - contribuiu.**

A realização de manobras acrobáticas com uma aeronave não aprovada para esse tipo de operação caracterizou uma baixa adesão a princípios de segurança operacional, particularmente no que diz respeito ao cumprimento das restrições especificadas no CST M6211-02, emitido pelo CTA, e acarretou uma operação com riscos não completamente mensurados.

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”.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Com relação à questão da acrobacia aérea, está em análise, no âmbito da ANAC, a seguinte recomendação de segurança emitida no relatório final do acidente ocorrido com a aeronave PT-LOK, em 23MAR2019, com as mesmas características:

A-048/CENIPA/2019 - 01

Estabelecer padrões de qualificação que assegurem a experiência necessária, o conhecimento teórico e o treinamento prático mínimos dos pilotos para que eles sejam considerados aptos a realizar acrobacias aéreas sem exposição de si e/ou de terceiros a riscos intoleráveis.

Em, 09 de fevereiro de 2022.