

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-128/CENIPA/2017

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-XLX
MODELO:	EA 300/LC
DATA:	12OUT2017



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-XLX, modelo EA 300/LC, ocorrido em 12OUT2017, classificado como “[LOC-I] Perda de controle em voo”.

Durante a decolagem, logo após deixar o solo, o piloto colocou a aeronave em voo invertido, ainda a baixa altura e, na sequência, o avião colidiu contra a pista.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto saiu ileso.

Houve a designação de Representante Acreditado do *Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung* (BFU) - Alemanha, 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.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	8
1.6. Informações acerca da aeronave.....	8
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.....	11
1.13.1. Aspectos médicos.....	11
1.13.2. Informações ergonômicas.....	11
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	11
1.14. Informações acerca de fogo.....	12
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	12
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	12
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
2. ANÁLISE.....	14
3. CONCLUSÕES.....	15
3.1. Fatos.....	15
3.2. Fatores contribuintes.....	16
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	17
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	17

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ACRO	Habilitação de Acrobacia Aérea
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BFU	<i>Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung</i> - Departamento Federal de Investigação de Acidentes Aeronáuticos
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DAESP	Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo
EUA	Estados Unidos da América
FCA	Frequência de Coordenação Aeronáutica
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
INVA	Habilitação de Instrutor de Voo - Avião
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Reporte Meteorológico de Aeródromo
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
POH	Pilot's Operating Handbook - Manual de Operação do Piloto
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PRI	Categoria de Registro de Aeronave Privada - Instrução
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SBKP	Designativo de localidade - Aeródromo Internacional Viracopos, Campinas, SP
SDAM	Designativo de localidade - Aeródromo Prefeito Francisco Amaral, Campinas, SP
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: EA 300/LC Matrícula: PR-XLX Fabricante: <i>Extra Flugzeugproduktions - und Vertriebs</i>	Operador: Sierra Bravo Aviation Escola de Aviação Civil LT-EPP
Ocorrência	Data/hora: 12OUT2017 - 19:00 (UTC) Local: Aeródromo Prefeito Francisco Amaral (SDAM) Lat. 21°51'33"S Long. 042°27'32"W Município - UF: Campinas - SP	Tipo(s): [LOC-I] Perda de controle em voo Subtipo(s): Nil

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Prefeito Francisco Amaral (SDAM), Campinas, SP, por volta das 19h00min (UTC), a fim de realizar um voo local de acrobacias, com um piloto a bordo.

Logo após sair solo, o piloto colocou a aeronave em voo invertido, ainda sobre a pista. Durante o voo nessas condições, houve o contato do estabilizador vertical/leme direcional com o pavimento e, na sequência, a perda do controle.

O avião se arrastou pela pista, guinou à esquerda, ultrapassou o seu limite lateral e parou na área gramada adjacente, mantendo a posição de dorso.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto saiu ileso.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no estabilizador vertical, leme, motor, hélice, asa direita, canopi, capô do motor e *spinner*.



Figura 1 - Danos ao estabilizador vertical e leme.



Figura 2 - Danos ao capô do motor, ao *spinner* e à hélice.

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	3.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	03:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	243:48
Neste tipo, nos últimos 30 dias	02:12
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) e declarações do piloto. Ele também declarou que possuía cerca de 300 horas em outro modelo da família *Extra*, o que resultava em um total de mais de 500 horas de experiência em voo acrobático.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Campinas, SP, em 2007.

Seu treinamento inicial em voo acrobático foi realizado nos Estados Unidos da América (EUA), na *Aerobatic Experience*, sediada na cidade de *Saint Augustine*, FL, em 2010. O programa de instrução incluiu, aproximadamente, 10 horas de voo.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Instrutor de Voo - Avião (INVA) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

Sua habilitação de Piloto de Acrobacia (ACRO) esteve válida até abril de 2016. Importante ressaltar que, com a publicação da Emenda nº 04 do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 61, em 17SET2014, a ANAC deixou de renovar este tipo de habilitação. Todavia, tais habilitações permaneceriam válidas até o vencimento, mesmo que em data posterior à publicação da referida Emenda.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

À época do acidente, não havia requisitos de habilitação, qualificação, treinamento, experiência e verificação de proficiência estabelecidos pela ANAC para a prática de acrobacias aéreas.

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 LC019, foi fabricada pela Extra *Flugzeugproduktions - und Vertriebs, Hünxe*, Alemanha, em 2013, e estava inscrita na categoria de registro Privada Instrução (PRI).

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 “50 horas”, foi realizada em 02AGO2017 pela organização de manutenção Baburich Manutenção de Aeronaves, em Americana, SP, estando com 20 horas voadas após a inspeção.

O EA 300/LC era equipado com quatro tanques de combustível: um central, um para voo acrobático e um em cada asa.

Os tanques das asas tinham capacidade para 60 litros cada, totalizando 120 litros. Considerando a densidade da gasolina de aviação de 0,72 kg/l, esse volume era equivalente a 86,4 kg. O tanque para voo acrobático comportava 9 litros (6,5 kg) e o central 60 litros (43 kg).

O *Pilot's Operating Handbook* (POH - Manual de Operação do Piloto), comum aos modelos EA 300/LC e *Extra 330LX*, informava, na sua Seção 2 - “Limitações”, que o avião havia sido projetado para executar qualquer acrobacia, desde que os tanques das asas estivessem vazios (Figura 3).

2.8.2 ACROBATIC FLIGHT

The plane is designed for unlimited acrobatics (wing tank must be empty). Inverted flight maneuvers are limited to max 4 min.

Figura 3 - Informação sobre o voo acrobático com o *Extra 300/LC*.
Fonte: POH *Extra 300/LC*.

O POH também estabelecia três categorias de operação da aeronave, conforme a Figura 4 a seguir:

Pilot's Operating Handbook EXTRA330LX		EXTRA				Section 5 Performance
5.4 STALL SPEED						
CONDITION: POWER IDLE FORWARD C/G						
		STALL SPEEDS ANGLE OF BANK				
WEIGHT	CATEGORY	0° 1 g	30° 1,15 g	45° 1,41 g	60° 2 g	
kg (lbs)		KIAS (km/h)	KIAS (km/h)	KIAS (km/h)	KIAS (km/h)	
950 (2095)	NORMAL/ACRO III	64 (119)	69 (128)	76 (141)	91 (169)	
870 (1918)	ACRO II	61 (113)	66 (122)	73 (135)	87 (161)	
820 (1808)	ACRO I	59 (109)	64 (119)	71 (131)	84 (156)	

Figura 4 - Categorias de operação previstas para os modelos EA 300/LC e *Extra 330LX*.
Fonte: POH EA 300/LC.

Na Figura 4 acima, verifica-se que a Velocidade de Estol (V_s) em curva com 60° de inclinação era de 91 kt na categoria NORMAL/ACRO III e 84 kt na categoria ACRO I, respectivamente.

A velocidade de rotação era 68 kt e a faixa verde no velocímetro se iniciava em 64 kt, o que correspondia à V_s com 0° de inclinação na categoria NORMAL/ACRO III.

A velocidade mínima prevista para se executar um *tonneau* de aileron era 80 kt e para o voo invertido deveria ser mantida uma velocidade acima da V_s .

A componente máxima de vento de través para pousos e decolagens era de 15 kt.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual.

O informe Meteorológico Aeronáutico Regular (METAR) do Aeródromo Internacional Viracopos (SBKP), Campinas, SP, distante 9 NM de SDAM, trazia as seguintes informações:

METAR SBKP 121900Z 26005KT 9999 FEW040 FEW050TCU 35/12 Q1013

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

O aeródromo não possuía serviço de controle ou informação do voo.

As comunicações eram realizadas por meio da frequência 125.775 MHz, Frequência de Coordenação Aeronáutica (FCA) estipulada para o uso na localidade.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, administrado pelo Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (DAESP) e operava sob Regras de Voo Visual (VFR), em período diurno e noturno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 16/34, dimensões de 1.200 x 30 m, com elevação de 2.008 ft.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Durante o voo invertido, o estabilizador vertical/leme direcional da aeronave tocou o asfalto da pista.



Figura 5 - Marcas deixadas pelo contato do estabilizador vertical/leme com a pista. Após esse primeiro contato, houve a colisão da hélice contra o terreno.



Figura 6 - Marcas deixadas pelo contato do leme, da hélice, do capô do motor, do *spinner* e da asa direita com a pista.

O avião se arrastou pelo pavimento, guinou à esquerda, ultrapassou o limite lateral da pista e parou na área gramada adjacente, ainda na posição invertida.

Durante esse deslocamento, o contato com o pavimento causou danos à hélice, que se quebrou na raiz; ao canopi; à parte superior do capô do motor; ao *spinner* e à ponta da asa direita.



Figura 7 - Aeronave após a parada total.

A aeronave foi removida do local, logo após a ocorrência, sem a coordenação com a Autoridade de Investigação do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

O piloto informou que, nos dias que antecederam o acidente, fez uso de medicação para minimizar efeitos de insônia. Ele declarou não se lembrar do nome ou do princípio ativo desse medicamento.

Segundo seu relato, ele não dormiu bem na noite anterior e estava muito cansado no dia do acidente.

O tratamento da insônia depende do conhecimento da causa, que pode ser comportamental ou causada por condições predisponentes prévias.

O uso de medicações para a regulação do sono deve ser visto como um elemento auxiliar ao tratamento da insônia. Há medicamentos que aceleram a entrada no sono e tentam estabilizá-lo, porém, há outras drogas que inibem o sono.

Além disso, medicações usadas para tratamento de transtornos psicológicos, psiquiátricos e alguns antibióticos podem influenciar o sono.

Os medicamentos para insônia, apesar de reduzirem o tempo de espera pelo sono, podem não apresentar efeitos duradouros no restante da noite. Ademais, assim como outras medicações, podem apresentar efeitos colaterais, tais como dependência, tolerância e embotamento da atenção e da memória.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O interesse do piloto por voos acrobáticos teve início em 2009.

Para adquirir conhecimentos e treinar habilidades nessa área, ele realizou o curso *Upset Recovery* no modelo *Extra 300L*, na Flórida, EUA.

Segundo seu relato, depois do arrendamento da aeronave pela escola de aviação sediada em Americana, SP, ele procurou acumular horas de voo treinando com o instrutor

que mais havia voado o modelo *Extra* EA 300 no mundo, de modo a obter um domínio mais completo da operação desse modelo acrobático.

Na época do acidente, o piloto possuía mais de 500 horas em aeronaves acrobáticas e havia participado de vários *shows* aéreos e três campeonatos de acrobacia. Ele também atuava como instrutor em cursos teóricos e práticos de recuperação de atitudes anormais e voo acrobático.

A pilotagem era um *hobby* para o piloto. Segundo seu relato, no dia do acidente, sua intenção era “espairecer” e treinar algumas manobras acrobáticas.

No início da semana em que ocorreu o acidente, o piloto havia realizado o mesmo perfil de voo que planejava fazer no dia desta ocorrência. Naquela ocasião, treinou algumas manobras que planejava repetir no voo em que se deu este acidente. Ele relatou que não dedicou maior atenção aos parâmetros de altura e velocidade no planejamento de tais manobras.

O piloto informou que estava passando por uma fase ruim, com problemas pessoais que estavam afetando seu estado emocional. Nas noites anteriores ao acidente, não estava conseguindo dormir e começou a se automedicar para minimizar a insônia.

O piloto também declarou que a aeronave não apresentou qualquer anormalidade.

Houve reportes de pessoas que estavam no aeroporto no momento do acidente de que o perceberam com um comportamento diferente.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

O piloto abandonou a aeronave por meios próprios após a parada completa.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

Tratava-se de um voo privado, no qual seria executado um treinamento de acrobacias aéreas.

De acordo com o que foi informado aos investigadores, a operação da aeronave era conduzida de maneira independente por um grupo constituído por 3 instrutores de acrobacia. Esses pilotos se reuniam com alguma frequência, debatiam os assuntos operacionais relativos à atividade e registravam o conteúdo dessas discussões para consulta e arquivo.

Os voos de treinamento acrobático eram realizados duas vezes por semana e tinham a duração de, aproximadamente, 30 minutos. Caso um piloto ficasse mais do que trinta dias sem voar, ele deveria realizar um voo duplo comando com um dos instrutores do grupo mencionado. Caso não houvesse problemas, ele retornaria à prática em voo solo.

Em alguns voos, um dos instrutores supramencionados observava do solo as manobras executadas e realizava um *debriefing* com o piloto, após o pouso. No caso de voos em que não havia o observador no chão, o próprio piloto registrava as informações que julgava relevantes em ficha específica.

Todos os tanques de combustível estavam praticamente cheios, pois eles haviam sido completados no dia anterior, em uma cidade próxima.

Depois desse abastecimento, a aeronave voou 10 minutos até Campinas e não houve consumo do combustível armazenado nos tanques das asas.

O piloto também declarou que, para o voo que culminou neste acidente, ele se esqueceu de realizar a conferência da quantidade de combustível existente nos tanques durante a inspeção externa.

Com base nos dados disponíveis, calculou-se que o peso do avião, no momento do acidente, era 859 kg (Peso Básico Vazio = 660 kg + Tanques das Asas = 86 kg + Tanque Central e Acro = 43 kg + Peso Piloto = 70 kg).

Dessa forma, a aeronave estaria sendo operada na categoria ACRO II.

Tratava-se do primeiro voo do dia, no qual iria ser treinada uma sequência composta por manobras e acrobacias, conforme a lista constante na Figura 8.

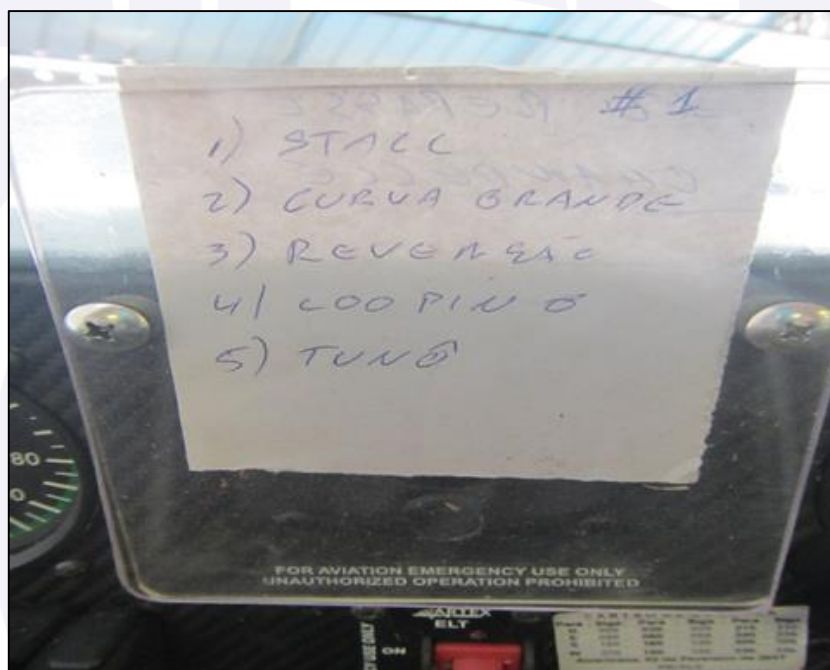


Figura 8 - Sequência do voo fixada no painel da aeronave.

De acordo com o piloto, ele já havia realizado voos com essa sequência cerca de dez vezes, com o propósito de treinamento para “display” de demonstração aérea.

Segundo ele, a sequência em questão estava em fase de desenvolvimento, razão pela qual nem sempre eram realizadas apenas as manobras e acrobacias planejadas.

O piloto declarou que decidiu executar um treinamento de voo invertido, a baixa altura, após a decolagem, durante o preparo mental anterior ao voo e, por essa razão, a acrobacia não constava no auxílio afixado no painel da aeronave.

Ele também informou que estava treinando essa acrobacia havia cerca de um mês e estimou que já a havia realizado cinco vezes.

O piloto declarou que “rodou” a aeronave na velocidade prevista de 68 kt e comandou o giro de ailerons para o voo invertido logo depois. Ele afirmou que costumava efetuar esse giro com uma velocidade mínima de 100 kt. No entanto, neste voo, isso teria acontecido abaixo da velocidade habitual.

Ainda, segundo o piloto, ele normalmente iniciava o giro para o voo invertido a 100 ft de altura após a decolagem. Da mesma forma, esse parâmetro não teria sido seguido no dia do acidente e teria entrado no dorso mais baixo que o de costume; baseando-se em seu julgamento da distância em relação ao solo, sem consultar o altímetro.

O contato do estabilizador vertical/leme com a pista aconteceu logo depois que a condição de voo invertido foi estabelecida.

1.19. Informações adicionais.

O RBAC 67, em sua Emenda 06, vigente à época da ocorrência, estabelecia, na seção 61.25 - "Validade do CMA", letra (a), número (1), a seguinte limitação às prerrogativas inerentes às licenças e habilitações:

61.25 Validade do CMA

(a) É responsabilidade do titular da licença deixar de exercer as prerrogativas que suas licenças e as habilitações correlatas lhe conferem quando:

(1) tiver conhecimento de qualquer diminuição de suas aptidões psicofísicas que possa impedi-lo de exercer as referidas atribuições em condições de segurança;

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Nada a relatar.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado, de caráter predominantemente recreativo, no qual seria executado um treinamento de acrobacias aéreas.

Considerando a declaração do piloto e o fato de as pás da hélice terem se quebrado na raiz, indicando que o motor desenvolvia potência no momento do impacto, verificou-se que não houve falha de sistemas e/ou componentes que pudessem ter afetado o desempenho ou o controle da aeronave.

Constatou-se que os tanques das asas estavam cheios de combustível, fato que reduzia os limites de operação da aeronave. Ademais, com base na declaração do piloto, a passagem para o voo invertido foi realizada em velocidade e altura abaixo daquelas empregadas em treinamentos anteriores.

Assim, a associação de um peso elevado com um giro para a posição de dorso em velocidade e altura menores do que aquelas empregadas nessa manobra pode ter resultado em um afundamento maior durante ou após a sua execução.

Nesse contexto, concluiu-se que uma inadequada avaliação da resposta da aeronave sob tais condições, particularmente em relação à natural perda de sustentação devido à passagem do avião por elevados ângulos de rolamento até atingir a posição de dorso, tenha resultado no contato com a pista que desencadeou a perda de controle.

Considerando o relato do piloto de que estava passando por uma fase ruim, com problemas pessoais que estavam afetando seu estado emocional e interferindo em seu descanso a ponto de gerar insônia, é possível que esses acontecimentos da vida pessoal tenham produzido condições de cansaço e desvio de atenção que podem ter influenciado negativamente o seu desempenho no voo.

Tais acontecimentos da vida pessoal podem ter produzido estados emocionais de ansiedade, tensão ou estresse, os quais também poderiam afetar negativamente o seu desempenho em voo.

No mesmo sentido, considerando os dispositivos constantes do RBAC 67 sobre a validade dos CMA, esperava-se que o piloto interrompesse suas atividades aéreas ao

perceber a degradação das suas aptidões psicofísicas, em decorrência do seu estado de insônia e da automedicação, e buscasse orientações médicas.

Tendo em vista as diversas possibilidades de alterações relacionadas ao uso de medicamentos para o combate à insônia e o fato de o piloto não ter identificado a substância que estaria utilizando, não foi possível descartar a possibilidade de que esse processo de automedicação estivesse alterando a sua capacidade cognitiva e/ou psicomotora.

A inadequada atenção dedicada a aspectos relacionados à segurança da operação que seria realizada, tais como o esquecimento de realizar a conferência da quantidade de combustível existente nos tanques, fator limitante para a execução de acrobacias, assim como a passagem para o voo invertido com parâmetros de altura e velocidade abaixo dos assumidos como seguros, demonstrou uma redução no estado de alerta do piloto sobre questões importantes para a condução segura do voo, o que contribuiu para este acidente.

Dessa forma, considerando o contexto da ocorrência, é provável que o estado de insônia tenha refletido negativamente no desempenho do piloto e contribuído para esta ocorrência.

Assim, os elementos de investigação colhidos sugerem que o piloto pode ter enfrentado dificuldades para perceber, analisar e responder adequadamente às reações da aeronave durante a execução da acrobacia que resultou neste acidente em função do comprometimento em seu processo decisório devido à possível diminuição de suas aptidões psicofísicas provocada pela insônia e automedicação.

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) à época do acidente, não havia requisitos de habilitação, qualificação, treinamento, experiência e verificação de proficiência estabelecidos pela ANAC para a prática de acrobacias aéreas;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) o piloto informou que estava passando por uma fase ruim, com problemas pessoais que estavam afetando seu estado emocional e que nas noites anteriores ao acidente teve dificuldades para dormir;
- h) o piloto informou que, nos dias que antecederam o acidente, fez uso de medicação para minimizar efeitos de insônia;
- i) o POH do EA 300/LC informava, na sua Seção 2 - "Limitações", que o avião havia sido projetado para executar qualquer acrobacia, desde que os tanques das asas estivessem vazios;
- j) o piloto declarou que esqueceu de conferir o abastecimento dos tanques na inspeção externa;
- k) todos os tanques de combustível do avião estavam praticamente cheios;
- l) o piloto informou que, após a decolagem, comandou o voo invertido com parâmetros de altura e velocidade abaixo dos assumidos como seguros;

- m) durante o voo invertido, o estabilizador vertical/leme direcional da aeronave tocou o asfalto da pista;
- n) após esse primeiro contato, houve a colisão da hélice contra o terreno e a perda do controle;
- o) o avião se arrastou pelo pavimento, guinou à esquerda, ultrapassou o limite lateral da pista e parou na área gramada adjacente, ainda na posição invertida;
- p) a aeronave teve danos substanciais; e
- q) o piloto saiu ileso.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atenção - contribuiu.**

A inadequada atenção dedicada a aspectos relacionados à segurança da operação que seria realizada, tais como o esquecimento de realizar a conferência da quantidade de combustível existente nos tanques, fator limitante para a execução de acrobacias, assim como a passagem para o voo invertido com parâmetros de altura e velocidade abaixo dos assumidos como seguros, revelaram uma redução no estado de atenção do piloto sobre questões importantes para a condução segura do voo.

- **Estado emocional - indeterminado.**

Os acontecimentos da vida pessoal relatados pelo piloto possuíam potencial para produzir estados emocionais de ansiedade, tensão ou estresse, os quais poderiam afetar, negativamente, o seu desempenho em voo.

- **Influências externas - indeterminado.**

Tendo em vista o relato do piloto de que estava passando por uma fase ruim, com problemas pessoais que estavam afetando seu estado emocional e interferindo em seu descanso, a ponto de gerar insônia, é possível que esses acontecimentos da vida pessoal tenham produzido condições de cansaço e desvio de atenção, o que pode ter influenciado negativamente o seu desempenho no voo.

- **Insônia - indeterminado.**

Considerando o contexto da ocorrência, é provável que o estado de insônia tenha refletido negativamente no desempenho do piloto e contribuído para este acidente.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

A inadequada avaliação da resposta da aeronave sob as condições em que ela foi colocada em voo invertido, particularmente em relação aos parâmetros de altura e velocidade abaixo dos assumidos como seguros, resultou no contato com a pista que desencadeou a perda do controle.

- **Processo decisório - indeterminado.**

Os elementos de investigação colhidos sugerem que o piloto pode ter enfrentado dificuldades para perceber, analisar e agir adequadamente diante de todas as variantes relacionadas à execução da acrobacia que resultou neste acidente, em função do comprometimento em seu processo decisório.

- **Uso de medicamento - indeterminado.**

As diversas possibilidades de alterações relacionadas ao uso de medicamentos para o combate à insônia e o fato de o piloto não ter identificado a substância que estaria utilizando não permitiram descartar a possibilidade de que a automedicação estivesse alterando a capacidade cognitiva e/ou psicomotora do piloto.

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-128/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 27/05/2022

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação, a fim de que os pilotos que realizam voos acrobáticos sejam alertados sobre a necessidade de manterem suas aptidões psicofísicas em níveis adequados à realização dessa atividade, tendo em vista os riscos inerentes a esse tipo de operação.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 27 de maio de 2022.