

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-028/CENIPA/2015

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PP-HBK
MODELO:	CAP-4
DATA:	25FEV2015



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 item 3.1 do "attachment E" do Anexo 13 "legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems" 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 PP-HBK, modelo CAP-4, ocorrido em 25FEV2015, classificado como “perda de controle em voo”.

Durante voo local de instrução, aproximadamente 20 minutos após a decolagem, houve a perda de controle e a aeronave colidiu contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais.

Os pilotos faleceram no local do acidente.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



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.....	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	6
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	7
1.8. Auxílios à navegação.....	7
1.9. Comunicações.....	7
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1. Aspectos médicos.....	8
1.13.2. Informações ergonômicas.....	8
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	8
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	12
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.....	18

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
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
GSO	Gestor de Segurança Operacional
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
INVA	Habilitação de Instrutor de Voo - Avião
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MGSO	Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional
MLTE	Habilitação de classe Avião Multimotor Terrestre
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PRI	Categoria de registro de aeronave Privada-Instrução
PS	Missão de pré-solo
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RELPREV	Relatório de Prevenção
RS	Recomendação de Segurança
SBMG	Designativo de localidade - Aeródromo de Maringá, PR
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSKM	Designativo de localidade - Aeródromo de Campo Mourão, PR
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: CAP-4 Matrícula: PP-HBK Fabricante: Companhia Aeronáutica Paulista	Operador: Aeroclube de Campo Mourão
Ocorrência	Data/hora: 25FEV2015 - 18:40 (UTC) Local: Zona Rural Lat. 24°01'51"S Long. 052°26'39"W Município - UF: Campo Mourão - PR	Tipo(s): Perda de controle em voo Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Campo Mourão, PR (SSKM), às 18h20min (UTC), a fim de realizar voo de instrução local, com dois pilotos a bordo.

Com cerca de 20 minutos de voo após a decolagem, a aeronave veio a colidir contra o solo, ficando completamente destruída. A colisão se deu em ângulo próximo à 90°.

A aeronave teve danos substanciais.

Os dois tripulantes faleceram no local do acidente.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	2	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no motor, na hélice, no trem de pouso, nos estabilizadores horizontal e vertical, no profundor, no leme de direção, nas asas esquerda e direita, nos *ailerons* esquerdo e direito, nos assentos dianteiro e traseiro, no sistema de combustível e de lubrificação.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Discriminação	Horas Voadas	
	Instrutor	Aluno
Totais	482:05	03:55
Totais, nos últimos 30 dias	15:40	01:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:00	00:00
Neste tipo de aeronave	43:40	03:55
Neste tipo, nos últimos 30 dias	15:40	01:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00	00:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo Aeroclube de Campo Mourão.

1.5.2. Formação.

O Instrutor realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Campo Mourão, PR, em 2010.

O aluno estava em formação.

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

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

O aluno estava em formação.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O instrutor estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

O aluno estava realizando curso para obtenção de licença de PPR.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

O aluno não possuía CMA cadastrado na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 462, foi fabricada pela Companhia Aeronáutica Paulista, em 1946, e estava registrada na categoria de registro de aeronave 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 10FEV2015 pela oficina Aerocampo Manutenção Ltda., em Campo Mourão, PR, estando com 27 horas e 40 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo "Inspeção Anual de Manutenção (IAM)", foi realizada em 25JUL2014 pela oficina Aerocampo Manutenção Ltda., em Campo Mourão, PR, estando com 345 horas e 35 minutos voados após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições eram favoráveis ao voo visual.

Os boletins meteorológicos (METAR) de localidade do aeródromo mais próximo do local do acidente, Maringá, PR (SBMG), distante 50NM, confirmavam a ausência de fenômenos meteorológicos significantes no horário do acidente:

METAR SBMG 251700Z 36010KT 9999 SCT040 31/21 Q1016

METAR SBMG 251800Z 35010KT 9999 SCT043 32/21 Q1015

METAR SBMG 251900Z 32009KT 9999 SCT045 31/19 Q1014

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 acidente ocorreu em uma área rural do município de Campo Mourão, PR, distante 5NM a sudoeste de SSKM.

Os destroços da aeronave ficaram concentrados. Houve impacto único, frontal e em ângulo de picada próximo a 90°. O impacto ocorreu em área cultivável.

A aeronave foi movimentada, cortada na fuselagem, nos cabos de comando e em outros pontos antes da ação inicial, para possibilitar o resgate e a remoção das vítimas.

Esses procedimentos dificultaram o trabalho da equipe de investigação, visto que muitos elementos e evidências foram perdidos. Devido à movimentação e ao seccionamento das partes da aeronave, não foi possível checar os cabos de comando.

Além disso, o grau de destruição da aeronave impediu a verificação dos instrumentos e demais indicadores do painel.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

O aluno não tinha CMA cadastrado na ANAC. Segundo informações, o aluno não atendeu a todos os requisitos odontológicos na primeira inspeção, ficando pendente o seu retorno a um profissional da área, para, então, obter o CMA, o que não ocorreu.

Conforme relatos de familiares e colegas de trabalho, não havia patologias que pudessem causar um mal súbito, pois não apresentava alterações cardiovasculares, respiratórias ou neurológicas. Não apresentava queixas digestivas, gênito-urinárias ou do psiquismo.

Segundo seus familiares, o referido aluno apresentou mal estar e cefaleia dois dias antes do acidente, sendo que desistiu de voar naquele dia.

Não havia referências de nenhuma sintomatologia no dia do acidente, de uso de medicação ou alteração de comportamento. A causa da morte do aluno, segundo Laudo do Exame Cadavérico, foi politraumatismo.

Com relação ao instrutor, conforme a história médica pregressa em suas inspeções de junta de saúde e, por meio de relatos de familiares e colegas de trabalho, não apresentava patologias que pudessem causar um mal súbito, pois não apresentava alterações cardiovasculares, respiratórias ou neurológicas.

Não apresentava queixas digestivas, gênito-urinárias ou do psiquismo.

Não havia referências de nenhuma sintomatologia no dia do acidente, de uso de medicação ou alteração de comportamento. A causa da morte do instrutor, segundo Laudo do Exame Cadavérico, também foi politraumatismo.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O instrutor de voo era ex-aluno dos cursos de PPR e PCM do aeroclube e estava atuando na instrução há pouco mais de um ano.

Paralelamente às atividades no aeroclube, também trabalhava para uma empresa de importação de aeronaves, a qual lhe gerava significativa carga de trabalho.

Segundo entrevistados, a vida do instrutor andava muito agitada por conta das diversas tarefas que realizava simultaneamente.

O instrutor era considerado muito humilde e atencioso com os seus alunos, pois sempre ressaltava a importância de estudar.

Sua grande dedicação à carreira de piloto deixava a sua família muito orgulhosa. Nos últimos tempos, estava estudando inglês com a finalidade de se tornar um piloto de linha aérea ou piloto executivo.

O instrutor era visto como um líder pelos demais instrutores do aeroclube, por ser muito padronizado, estudioso e atencioso com os seus alunos. Além disso, tinha por padrão de comportamento sempre incentivar e cobrar o empenho dos alunos.

O aluno estava realizando as suas primeiras aulas práticas de voo do curso de piloto privado no aeroclube.

Segundo entrevistados, o aluno demonstrava grande interesse pela aviação agrícola, que havia surgido de uma experiência de trabalho em um hangar, quando morava em Primavera do Leste, MT. Na ocasião, teve contato com essa atividade, chegando até mesmo a acompanhar alguns voos na condição de observador.

Embora houvesse relatado à secretaria do aeroclube que tinha todas as documentações necessárias para iniciar as aulas práticas, o aluno não possuía o Certificado Médico Aeronáutico (CMA).

Segundo informações, o aluno não atendeu a todos os requisitos odontológicos na primeira perícia, ficando pendente o seu retorno a um profissional da área, para, então, obter o CMA.

De acordo com as informações obtidas, alguns comportamentos emitidos pelo aluno durante as aulas eram considerados como sinal de desinteresse pelos estudos. Alguns atribuíam esse desinteresse ao contato prévio com a aviação, fato que o desestimulava na participação nas aulas.

Foi reportado, ainda, que o aluno demonstrava aos instrutores e aos demais alunos do aeroclube que já sabia sobre os assuntos tratados e, por vezes, atrasava-se para as aulas ou saía antes do término previsto.

Apesar dessas situações relatadas e da permanência no aeroclube por pouco tempo, o aluno possuía um bom relacionamento com os demais alunos e com os instrutores, inclusive o instrutor que o acompanhava no voo que originou a ocorrência.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

A aeronave se acidentou em uma plantação de soja, onde havia um senhor realizando trabalhos com colheitadeira. Em seguida, outros moradores da região chegaram ao local.

O Corpo de Bombeiros foi acionado pelo próprio senhor que estava trabalhando no local e chegou juntamente com a Polícia Militar e profissionais da imprensa local.

O instrutor e o aluno faleceram no local.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

O motor Continental C-90-8F, n/s 47037-9-8, que equipava a aeronave, foi inspecionado e desmontado nas dependências do Aeroclube de Campo Mourão. Esse trabalho foi realizado pelos profissionais da empresa Aerocampo Manutenção de Aeronaves Ltda. e foi acompanhado pelos representantes do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V) e do Aeroclube de Campo Mourão.

A desmontagem realizada resultou em análise técnica executada pelo DCTA. Ficou evidenciado que todos os componentes internos e externos do motor que foram inspecionados e analisados em sua desmontagem não revelaram falhas ou deficiências que pudessem resultar em mau funcionamento, com conseqüente perda de potência. Isto indicou que o motor estava operacional, funcionando normalmente e não contribuiu para o acidente.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

O Aeroclube de Campo Mourão iniciou suas atividades em 13ABR1988, com sua sede no município de Campo Mourão, PR. Ficou com suas atividades reduzidas de 2009 a 2012 por motivos financeiros e foram retomadas em meados de 2013. O voo foi retomado no início de 2014.

A diretoria atuante na data do acidente assumiu em 2014. O seu último Certificado de Atividade Aérea era de número 34 e datava de 15AGO2006.

A frota da organização era composta por três planadores (dois *Nhapecan* e um IPE Quero-Quero KW1) e três aeronaves (um AB-180, um CAP-4 e um *Cessna 152*), incluindo a aeronave acidentada e todas operavam normalmente na data do acidente.

O aeroclube possuía um total de cinco instrutores, dos quais três estavam voando com maior frequência. Os demais estavam realizando outras atividades pessoais, fora do aeroclube, temporariamente.

Todos concorriam apenas à escala de voo, sem desempenhar funções extras. A remuneração dos instrutores era por demanda, ou seja, recebiam um percentual do valor pago pelos alunos por hora de voo.

A estrutura organizacional do aeroclube era bastante simples, conforme Figura 1.

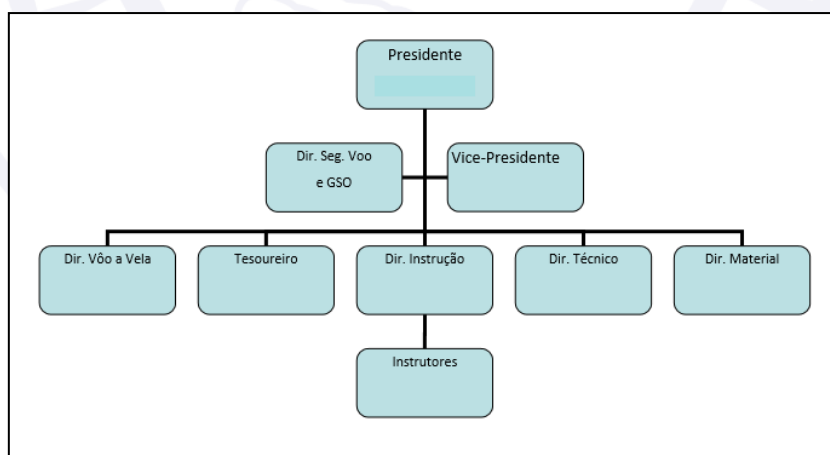


Figura 1 - Organograma do Aeroclube de Campo Mourão.

O Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO) encontrado na empresa datava de julho de 2011 e estava sem atualizações. Foi confeccionado e assinado pela diretoria anterior. Esse documento havia sido recebido e aceito pela ANAC em outubro de 2011.

Não havia reuniões formais de segurança de voo, controladas por atas e retirada de faltas. Havia reuniões informais, esporadicamente, abordando aspectos da instrução, prevenção, cuidados com o vento, etc. Não foi apresentado nenhum registro de Relatório de Prevenção (RELPREV).

O Diretor de Segurança de Voo estava em outro Estado na época do acidente. Ele comparecia no aeroclube por volta de uma vez por mês e conversava com os instrutores presentes. Os instrutores só compareciam ao aeroclube para realizar os voos para os quais estavam escalados.

O Diretor de Instrução trabalhava em outra empresa, em um hangar próximo ao do aeroclube, mas não se fazia presente todos os dias acompanhando as atividades.

Foi relatado que o instrutor do acidente em questão acabava exercendo de fato um papel mais ativo do que o próprio Diretor de Instrução em termos de padronização. Possuía mais horas de voo que os demais instrutores e era conhecido por ser muito padronizado e cobrar muito dos alunos durante a instrução.

1.18. Informações operacionais.

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

O aluno, apesar de não ter CMA registrado na ANAC, já havia realizado quatro voos da Fase I - Pré-solo do Curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Campo Mourão, sendo a PS-01 e 02 em outubro de 2014, a PS-03 em janeiro e a PS-04 em fevereiro de 2015. O voo do acidente era a realização da PS-05.

Segundo outros instrutores do aeroclube, a aeronave colidiu contra o solo em uma área em que se costumava sobrevoar para o treinamento do exercício "S sobre estrada", próximo à BR-487. Foi informado, também, que o treinamento de estol costumava ser realizado em outra área.

Uma testemunha relatou que viu a aeronave curvando para um lado e depois reverter para o lado oposto. Tal descrição é compatível com as características do exercício "S sobre estrada". No momento da reversão da curva, essa mesma testemunha relatou que viu a aeronave cair girando, manobra que se assemelhava a uma entrada em parafuso.

O senhor que trabalhava na lavoura no momento do impacto não soube precisar qual a trajetória descrita pela aeronave, pois só a avistou quando já estava próxima do solo, caindo em um ângulo próximo a 90°.

No Manual do Curso de Piloto Privado do Comando da Aeronáutica (MCA) 58-3, constavam os exercícios previstos para serem realizados na missão PS-05, conforme Figura 2:

Nº da Missão	Tipo de Voo	Duração (horas)	EXERCÍCIOS BÁSICOS DE CADA MISSÃO	Nível a atingir
05	DC	01:00	<ul style="list-style-type: none"> - Decolagem normal – Executada pelo piloto-aluno (AL), acompanhado pelo IN - Subida – Padrão - Curvas de pequena e média inclinação - Voo em retângulo - Estol sem motor - Estol com motor - Pane simulada – Alta - Voo planado - Circuito de tráfego – Saída e entrada - Pousos normais – 02 (dois), executados pelo IN, acompanhados pelo AL - Arremetida no solo 	<ul style="list-style-type: none"> C C E E C M M C C M M

Figura 2 - Exercícios previstos na PS-05 no MCA 58-3.

1.19. Informações adicionais.

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 61, vigente à época, mencionava que ninguém poderia atuar como membro da tripulação de voo de aeronaves civis brasileiras, de acordo com os preceitos estabelecidos por aquele Regulamento, a menos que fosse titular de um CMA válido, expedido em conformidade com o RBAC 67 e apropriado à respectiva licença ou certificado.

Com relação aos requisitos de instrução de voo, para a concessão da licença de Piloto Privado, na categoria avião, era previsto que o piloto tivesse o conhecimento do voo em velocidades críticas baixas, o reconhecimento e a recuperação de pré-estol, de estol completo e de parafuso, quando possível.

Foi verificado, junto ao aeroclube, que todos os alunos recebiam diversos documentos para estudo antes de iniciarem os voos. Entre eles havia um nominado “Padronização para o curso de Piloto Privado Avião”, onde constava uma série de procedimentos, entre eles a descrição dos exercícios realizados em voo.

Com relação à execução do exercício “S sobre estrada”, constava no documento supracitado a descrição conforme Figura 3 abaixo:

S SOBRE ESTRADA
<p>A intenção dessa manobra é adicionar ao aluno uma pilotagem coordenada e exata.</p> <p>A manobra é efetuada sobre uma estrada reta onde a ACFT cruza a estrada a 600ft AGL em potencia de cruzeiro efetuando uma curva de 180 graus retornando a cruzar a estrada sempre mantendo a ponta da asa do lado da curva sobre ela ATÉ O FIM DA CURVA.</p> <p>Ao cruzar novamente a estrada com as asas exatamente alinhadas sobre a estrada alterne a curva para o outro lado com o mesmo procedimento.</p> <p>Utilize curvas de pequena, média ou grande inclinação e variação de potencia para compensar o vento sem variar altura.</p> <p>Obs: observe uma fumaça e mentalize o vento para essa manobra e efetue o croo check dos instrumentos.</p>
21

Figura 3 - Descrição de “S sobre estrada” no documento do aeroclube.

A realização do exercício “S sobre estrada” era bastante suscetível à influência do vento. Quanto mais intenso, maior era a necessidade de se antecipar a inclinação das asas para se manter o perfil do exercício. A realização de curvas de pequena, média ou grande inclinação, estava descrito conforme a Figura 4:

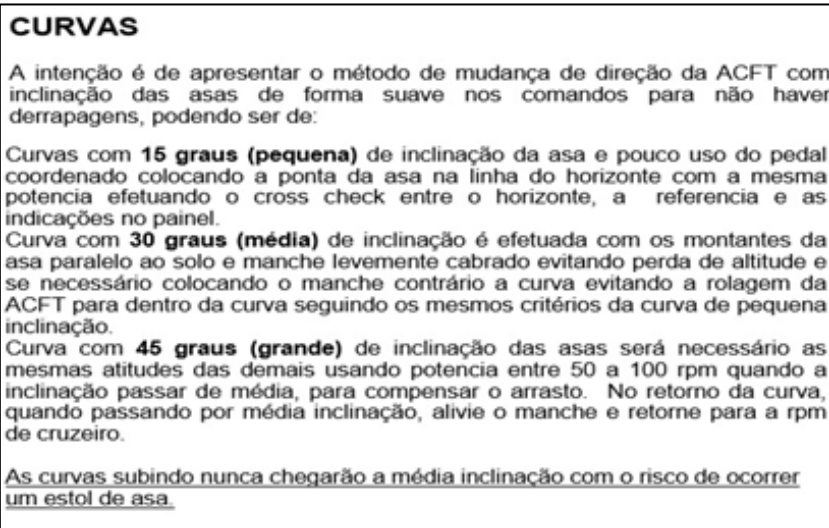


Figura 4 - Descrição de curvas no documento do aeroclube.

No documento não havia nenhuma orientação a respeito da ocorrência de parafuso em voo, nem a forma de identificar essa condição e recuperar a atitude da aeronave.

A aeronave CAP-4 era monomotora de asa alta, com peso máximo de decolagem de 587kg e velocidade de estol de 62km/h.

De acordo com o relato de pilotos experientes no modelo, por suas características, sendo uma aeronave leve que perdia energia mais rapidamente quando havia mudança de arfagem e inclinação, existia a necessidade de uma maior antecipação por parte dos pilotos quanto à aplicação de potência e coordenação da aeronave.

A maioria das aeronaves de instrução era enquadrada na categoria normal. Sendo assim, não estavam certificadas para exceder 60° de inclinação de asas em curva, nem realizar treinamento intencional de parafuso.

Acima de 60° de inclinação, a aeronave da categoria normal aproximava-se dos limites estruturais (+ 3,8g / - 1,52g) e, para manter a altitude, aumentava-se exponencialmente a velocidade de estol, conforme mostrado na tabela da figura 5.

Sendo ultrapassada essa limitação, havia o risco de ocorrer um estol assimétrico das asas e entrada em parafuso. Tal condição era potencializada, caso a aeronave estivesse voando sem a devida coordenação.

VELOCIDADE DE ESTOL EM CURVA					
Inclinação da curva		0°	20°	40°	60°
Vi de estol	Km/h	62	68	84	106,5
	mph	39	42,5	52,5	66,5

Figura 5 - Velocidades de estol em curva segundo manual do CAP-4.

O aluno realizou quatro voos de instrução da Fase I - Pré-solo na prática de voo do Curso de PPR. Em todas elas está assinalada a realização de treinamento de curvas.

Na PS-02, foi comentado, em relação às curvas de média inclinação, que o aluno vinha variando a quantidade de inclinação, sendo atribuído o grau "satisfatório".

De acordo com as definições de graus constantes no MCA 58-3, Manual do Curso de PPR, o piloto-aluno apresentou dificuldades normais.

Na PS-04, foi comentado, de uma forma geral e sem ser atribuído grau a nenhum exercício, que o aluno por várias vezes deixou a velocidade cair abaixo de 90km/h.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

A meteorologia era favorável para o voo em condições visuais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Com relação aos serviços de manutenção realizados na aeronave, verificou-se que foram periódicos.

O motor que equipava a aeronave foi inspecionado e desmontado. Foi evidenciado que todos os componentes internos e externos do motor, que foram inspecionados e analisados em sua desmontagem, não revelaram falhas ou deficiências que pudessem resultar em mau funcionamento, com consequente perda de potência.

Os procedimentos de resgate das vítimas dificultaram os trabalhos da equipe de investigação e impediram maiores detalhamentos factuais, uma vez que houve perda de diversos elementos. Devido à movimentação e ao seccionamento das partes da aeronave, não foi possível checar os cabos de comando.

De acordo com o aspecto médico, pôde-se inferir que não houve fatores médicos contribuintes para o acidente.

O fato de o aluno realizar voos sem possuir o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) revelou uma atitude displicente do aluno e uma transigência por parte do aeroclube, que permitiu que o ele voasse sem o devido certificado. Esse fato contrariava o que sustentava, naquela época, o RBAC 61.

Além disso, as atitudes adotadas pelo aluno em relação ao curso sugeriam uma excessiva autoconfiança em seus conhecimentos, adquirida, provavelmente, devido ao seu contato prévio com a aviação.

O desinteresse do aluno pelas aulas, conforme descrito nos aspectos psicológicos, pode ter prejudicado a qualidade da sua formação e, conseqüentemente, o seu desempenho em voo.

Com relação às informações organizacionais levantadas, o fato de o Gestor de Segurança Operacional (GSO) e o Diretor de Instrução não estarem presentes no aeroclube com assiduidade prejudicava uma das suas principais responsabilidades, que era de assegurar a promoção da segurança operacional em toda a organização.

A falta de registro dos assuntos abordados nas reuniões mensais do aeroclube impossibilitava posteriores consultas pelos instrutores e demais interessados, causando prejuízo ao fluxo de informações na organização.

Durante a realização do treinamento, era comum o adiantamento de exercícios e manobras nas aulas práticas de voo. Esse comportamento, adotado por parte dos instrutores, correspondia a uma prática informal que contrariava os princípios pedagógicos de ensino-aprendizagem preconizados para a aviação de instrução.

Ressalta-se que, no contexto da aviação de instrução, a definição de níveis de aprendizagem orienta a evolução dos programas de treinamento. A aplicação desses níveis concorre para a aquisição gradual, em complexidade crescente, das aprendizagens que o aluno deve atingir ao longo do curso.

Não obstante, esses níveis permitem ao instrutor um acompanhamento continuado do desempenho do aluno, em conformidade com o progresso a ser esperado para cada exercício de voo.

A antecipação dos exercícios, praticada por parte dos instrutores, caracterizava a existência de uma subcultura na organização. Essa informalidade adotada pelo grupo levava os profissionais a definir as instruções de acordo com seu próprio julgamento. No acidente em tela, é possível que essa prática tenha favorecido a entrada em uma situação crítica em voo, devido ao despreparo do aluno e/ou do instrutor.

A adoção de regras informais na condução dos treinamentos, somada à ausência do GSO e do Diretor de Instrução, contribuíram para a despadronização da equipe de instrutores e para a redução dos níveis de segurança da organização. Diante dessas fragilidades, a organização deixou de apresentar barreiras que permitissem o adequado controle e mitigação dos riscos associados às atividades desenvolvidas.

Nesse cenário, observou-se que os processos estipulados pela organização não foram suficientemente efetivos para identificar e corrigir desvios nas operações aéreas de instrução. Tais circunstâncias indicaram falhas no que tangia ao acompanhamento e avaliação de desempenho realizados pela organização.

Todos esses aspectos analisados demonstram falhas de planejamento e supervisão gerencial por parte da diretoria do aeroclube.

Sobre a instrução, o aluno apresentou erros compatíveis com o desempenho esperado nessa fase inicial, porém a falta de continuidade pode ter dificultado um melhor aprendizado.

Analisando todos os aspectos apresentados neste relatório, a hipótese mais provável para o acidente recai sobre uma possível entrada da aeronave em situação de estol assimétrico, durante realização do exercício "S sobre estrada" e, posteriormente, entrada em parafuso.

Essa hipótese fundamentou-se no local da queda, que era habitualmente utilizado para o treinamento do exercício, além da informação de uma testemunha que descreveu as manobras realizadas pela aeronave, compatíveis com as características desse exercício.

Verifica-se que as características do impacto apontaram para a perda de controle em voo oriundo de possível estol assimétrico e entrada em parafuso.

Por fim, considerando-se que a aeronave tenha entrado em parafuso, dificilmente o instrutor ou aluno conseguiriam sair desta condição, visto que a altura de execução do "S sobre estrada" dificultaria a sua recuperação. O previsto pelo aeroclube era executar o exercício a 600ft de altura. No MCA 58-3 não havia nada previsto.

Vale ressaltar que no Manual de Piloto Privado não havia obrigatoriedade do treinamento para identificação e recuperação de parafuso. Essa manobra não era nem mesmo descrita nos documentos fornecidos aos alunos do aeroclube como material de estudo, o que não possibilitava conhecimento suficiente aos pilotos sobre esse assunto.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o instrutor estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o aluno não tinha CMA cadastrado na ANAC;

- c) o instrutor estava com as habilitações técnicas de Aeronave Monomotor Terrestre (MNTE), Multimotor Terrestre (MLTE), Voo por Instrumentos (IFRA) e Instrutor de Voo (INVA), categoria avião, válidas;
- d) o aluno estava em formação;
- e) o instrutor estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- f) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- i) as condições meteorológicas eram favoráveis para a realização do voo;
- j) a aeronave decolou para um voo local de instrução com um instrutor e um aluno;
- k) cerca de 20 minutos após a decolagem, a aeronave colidiu contra o solo;
- l) a aeronave teve danos substanciais; e
- m) o instrutor e o aluno sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - indeterminado.**

Considerou-se a hipótese de que, na realização do exercício “S sobre estrada”, tenha sido aplicada demasiada amplitude dos comandos de voo, arfagem e inclinação, o que poderia ter levado a aeronave a uma condição aerodinâmica que extrapolasse o envelope de voo determinado pelo fabricante, resultando em uma situação de estol e parafuso.

- **Atitude - indeterminado.**

As atitudes adotadas pelo aluno em relação ao curso sugeriam uma excessiva autoconfiança em seus conhecimentos, adquirida, provavelmente, devido ao seu contato prévio com a aviação. O desinteresse do aluno pelas aulas pode ter prejudicado a qualidade da sua formação e, conseqüentemente, o seu desempenho em voo.

- **Cultura do grupo de trabalho - indeterminado.**

Havia, na organização, um grupo de instrutores que aceitava e praticava a antecipação dos exercícios em voo, em detrimento do previsto em manual. Tais regras informais incorreram na redução dos níveis de segurança das operações. No acidente em tela, é possível que essa prática tenha favorecido a entrada em uma situação crítica em voo, devido ao despreparo do aluno e/ou do instrutor.

- **Cultura organizacional - contribuiu.**

As falhas no que tangia ao acompanhamento do efetivo, acentuadas pela ausência do GSO e do Diretor de Instrução, favoreciam uma cultura organizacional frágil em relação à segurança de voo. Diante dessas fragilidades, a organização deixou de apresentar barreiras que permitissem o adequado controle e mitigação dos riscos associados às atividades desenvolvidas.

- **Formação, capacitação e treinamento - indeterminado.**

Os treinamentos oferecidos na organização sofriam interferências de práticas informais, as quais impactavam na qualidade dos treinamentos e comprometia os níveis de segurança.

Ao desconsiderar os níveis de aprendizagem previstos para cada exercício, foi comprometida a aquisição gradual, em complexidade crescente, das aprendizagens que o aluno deve atingir ao longo do curso.

A insuficiência de conhecimentos e habilidades que deveriam ter sido previamente aprendidos pode ter comprometido o desempenho do aluno em voo e contribuído para o acidente.

- Instrução - indeterminado.

Considerou-se a hipótese que, na realização do exercício “S sobre estrada”, houve uma aplicação demasiada dos comandos de voo, a qual levou a aeronave a uma condição aerodinâmica que extrapolou o envelope de voo determinado pelo fabricante, resultando em uma situação de estol e parafuso.

Como os tripulantes não haviam recebido instruções formais sobre as características e execução de parafuso, entendeu-se que não lhes foi atribuída a plenitude dos conhecimentos e demais condições técnicas necessárias para o desempenho da recuperação daquela manobra.

- Julgamento de Pilotagem - indeterminado.

Uma inadequada avaliação do piloto durante a possível realização do exercício “S sobre estrada” poderia ter induzido a uma aplicação equivocada dos comandos de voo e colocado a aeronave em situação de estol.

- Planejamento de voo - indeterminado.

Sendo realizado o exercício “S sobre estrada” durante o voo, é provável que os trabalhos de preparação realizados pelos pilotos para o voo tenham sido inadequados, não contemplando um planejamento detalhado desse exercício, já que ele nem estava previsto para ocorrer.

- Processos organizacionais – indeterminado.

Os processos estipulados pela organização podem não ter sido suficientemente efetivos para acompanhar e avaliar o desempenho dos profissionais, a fim de identificar e corrigir os desvios observados em relação ao desempenho dos instrutores.

Tais falhas favoreceram a realização de um voo para o qual, nem o aluno, nem o instrutor, estariam adequadamente preparados, o que pode ter impactado na segurança daquela operação aérea.

- Sistemas de apoio – indeterminado.

No Manual de Piloto Privado, não havia obrigatoriedade do treinamento para identificação e recuperação de parafuso. Devido à falta dessa previsão, o programa de treinamento oferecido no aeroclube não provia os conhecimentos necessários para que os pilotos pudessem se recuperar de atitudes anormais geradas nessas condições.

- Supervisão gerencial - contribuiu.

A falta de registros de atividades de segurança de voo no aeroclube e uma atuação menos efetiva do Gestor de Segurança de Voo e do Diretor de Instrução contribuíram para uma operação mais autônoma por parte dos instrutores e alunos.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Medidas de caráter preventivo ou corretivo emitidas pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.

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

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-028/CENIPA/2015 - 01

Emitida em: 27/10/2017

Atuar junto ao Aeroclube de Campo Mourão, a fim de atestar a conformidade da documentação de alunos e instrutores desse operador com as normas e regulamentos vigentes, evitando, assim, irregularidades na atividade aérea daquela escola.

A-028/CENIPA/2015 - 02

Emitida em: 27/10/2017

Avaliar a pertinência de revisar o MCA 58-3 - Manual do Curso do Piloto Privado – Avião, a fim de detalhar os exercícios previstos no Plano de Missões da fase I - Pré-Solo (PS), dando ênfase às alturas mínimas de segurança para a execução de cada uma das manobras.

A-028/CENIPA/2015 - 03

Emitida em: 27/10/2017

Avaliar a pertinência de revisar o MCA 58-3 - Manual do Curso do Piloto Privado – Avião, a fim de acrescentar na lista de exercícios do Plano de Missões da fase I - Pré-Solo (PS) o treinamento de recuperação de atitudes anormais.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 27 de outubro de 2017.