

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 020/CENIPA/2014

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PP-DFW
MODELO:	C-140
DATA:	29JAN2014



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.

Conseqüentemente, 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 aeronáutico com a aeronave PP-DFW, modelo C-140, ocorrido em 29JAN2014, classificado como falha de sistema/componente.

Durante o procedimento de pouso, próximo ao ingresso na perna do vento, houve a perda de controle da aeronave e a colisão contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais.

Todos os ocupantes faleceram.

Houve a designação de Representante Acreditado dos Estados Unidos – NTSB (*National Transportation Safety Board*).



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1 Histórico da ocorrência	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 Validade e categoria das licenças e certificados	7
1.5.4 Qualificação e experiência 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	9
1.13.1 Aspectos médicos.....	9
1.13.2 Informações ergonômicas.....	9
1.13.3 Aspectos Psicológicos.....	9
1.14 Informações acerca de fogo	11
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	11
1.16 Exames, testes e pesquisas	11
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18 Informações operacionais.....	13
1.19 Informações adicionais	13
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	15
2. ANÁLISE	15
3. CONCLUSÃO	17
3.1 Fatos.....	17
3.2 Fatores contribuintes	18
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	19
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	20

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Service</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CAVAG	Curso de Aviação Agrícola
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
GSO	Gestor de Segurança Operacional
INVA	Instrutor de Voo – Aeronave
MNTE	Habilitação de classe - Aviões Monomotores Terrestres
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PCM	Licença de Piloto Comercial – Categoria avião
PLAN	Licença de Piloto de Planador
PRI	Categoria de Registro - Instrução
PPR	Licença de Piloto Privado – Categoria avião
RELPREV	Relatório de Prevenção
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSEP	Designativo de localidade – Aeródromo de São Sepé, RS
SSKS	Designativo de localidade – Aeródromo de Cachoeira do Sul, RS
SSSC	Designativo de localidade – Aeródromo de Santa Cruz do Sul, RS
TGL	<i>Touch-and-Go Landing</i>
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

Aeronave	Modelo: C140 Matrícula: PP-DFW Fabricante: Cessna Aircraft	Operador: Aero Agrícola Santos Dumont Ltda.
Ocorrência	Data/hora: 29JAN2014 / 13:40 (UTC) Local: Zona rural Lat. 29°58'49"S Long. 052°56'18"W Município – UF: Cachoeira do Sul - RS	Tipo: Falha de Sistema / Componente

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Cachoeira do Sul (SSKS), RS, às 12h45min (UTC), com um instrutor e um piloto-aluno para voo de circuito fechado de navegação do Curso de Piloto Comercial (PCM).

Após realizar três toques e arremetidas no aeródromo de Santa Cruz do Sul (SSSC), RS, a aeronave retornou para SSKS.

Próximo ao ingresso no circuito de tráfego, o instrutor realizou chamada na frequência livre (123,45 Mhz) e reportou que estava com problemas no profundor e pousaria dentro de 3 minutos.

Logo após o ingresso na perna do vento, a aeronave perdeu o controle e colidiu contra o solo.

1.2 Lesões às pessoas

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

1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos substanciais.

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	400:00	73:00
Totais nos últimos 30 dias	84:50	37:55
Totais nas últimas 24 horas	05:00	06:25
Neste tipo de aeronave	250:00	37:55
Neste tipo nos últimos 30 dias	84:50	37:55
Neste tipo nas últimas 24 horas	05:00	06:25

Obs.: As horas de voo foram obtidas a partir do controle da empresa e de informações de terceiros.

1.5.2 Formação

O instrutor realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Osório, RS, em 2012.

O aluno realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na EJ Escola de Aeronáutica Civil, em Jundiá, SP, em 2013.

1.5.3 Validade e categoria das licenças e certificados

O instrutor possuía Licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as Habilitações Técnicas de Planador (PLAN), Monomotor Terrestre (MNTE) e Instrutor de Voo – Avião (INVA), válidas.

O aluno possuía Licença de Piloto Privado – Avião (PPR), e estava com a Habilitação Técnica de Monomotor Terrestre (MNTE) válida.

1.5.4 Qualificação e experiência de voo

Os pilotos eram qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.

1.5.5 Validade da inspeção de saúde

Os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáuticos (CMA) válidos.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, tipo monomotor, de asa alta, modelo C-140 e número de série 10191, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1946.

Era registrada na Categoria Instrução (PRI) e o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

A última inspeção da aeronave, do tipo “25 horas”, foi realizada em 23JAN2014 pela Aero Agrícola Santos Dumont Ltda., em Cachoeira do Sul, RS, estando a aeronave com 21 horas e 25 minutos de voo após a inspeção.

A última revisão geral, tipo “100 horas”, foi realizada em 19JAN2014, pela Aero Agrícola Santos Dumont Ltda., em Cachoeira do Sul, RS, tendo a aeronave voado 39 horas após a revisão.

A aeronave possuía um total de 4.094 horas de voo registradas.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos.

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

1.7 Informações meteorológicas

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Em sua rota, a aeronave não passou por espaços aéreos controlados. Desta forma, as informações relativas às comunicações da aeronave basearam-se em relatos de outros

pilotos que ouviram a mesma na frequência livre (123,45 Mhz) ou em frequência de coordenação do aeródromo em SSSC.

Houve apenas dois reportes relevantes de comunicação da aeronave.

No primeiro, após o último toque e arremetida em SSSC, o instrutor informou, utilizando a frequência local de coordenação, que subiria para 3.000ft em retorno para SSKS.

No segundo, próximo ao tráfego de SSKS, o instrutor questionou se havia alguém na escuta da frequência livre (123,45 Mhz). Ao receber resposta afirmativa, solicitou que a frequência fosse trocada para 123,40 Mhz e, nesta frequência, informou que estava com uma pane do profundor, que teria dificuldade no pouso e que estimava o pouso em mais 3 minutos.

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, distante 1,3NM ao norte do Aeródromo de Cachoeira do Sul (SSKS).

Os destroços da aeronave ficaram concentrados. Houve impacto único, frontal, e em ângulo de arfagem próximo a 90° com relação ao terreno. O impacto ocorreu em área de plantação de soja.

O trem de pouso era fixo. O indicador de velocidade vertical (*Climb*) indicava razão de descida de 4.500 ft/min, o velocímetro indicava 134mph, já dentro da faixa de operação com cuidado (faixa amarela), e o indicador de temperatura do óleo marcava 180°F, dentro da faixa normal de operação (faixa verde).

O profundor da aeronave apresentava um dano incompatível com o impacto da aeronave contra o solo, o qual impossibilitava seu movimento no sentido de picar, visto que emperrava no estabilizador horizontal.



Figura 1 – Posição da aeronave após o impacto.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Não havia nenhuma evidência de que questões de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho dos membros da tripulação de voo.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos Psicológicos.

Instrutor

O instrutor de voo iniciou sua carreira na aviação em fevereiro de 2012, quando fez o curso de Piloto Privado. Seguiu com os cursos de Piloto de Planador e Piloto Comercial (teórico).

Por indicação de um ex-instrutor, em junho de 2013, iniciou o curso prático de Piloto Comercial e permaneceu como instrutor de voo após o término do curso, a fim de acumular horas para iniciar o curso de Piloto Agrícola.

Por influência de seu vizinho, que era Piloto Agrícola, iniciou os cursos necessários para sua formação de Piloto Agrícola, pois, segundo relatos, já possuía uma proposta de emprego certa com esse amigo quando completasse o curso.

Conforme alguns entrevistados, ele relatou ter iniciado um curso de acrobacias aéreas, porém, não o concluiu. Reportaram ainda que, apesar disso, ele realizava alguns voos acrobáticos em suas folgas.

Gostava de ir ao aeroclube e voar como passageiro com os pilotos locais em aeronaves como hidroavião e planador *biplace*. Costumava fazer alguns voos solo de planador e em aeronaves monomotoras.

O instrutor foi descrito por sua família e colegas de trabalho como uma pessoa educada, descontraída, amorosa, agradável, esforçada, segura e prestativa. Para alcançar seus objetivos, ele se dedicava muito. Gostava bastante de voar e, para ele, quanto mais adrenalina melhor.

Conforme alguns de seus ex-instrutores, o piloto foi um bom aluno, mas seu excesso de autoconfiança se sobressaía. Tinha um limite de risco diferenciado em relação aos demais alunos, pois não demonstrava medo e arriscava-se demais.

No papel de instrutor, era visto pelos alunos como o “melhor instrutor”, por ser tranquilo no voo e por se dedicar a transmitir o máximo de conhecimentos. Além disso, esforçava-se em fazer o aluno aprender, cobrava o desempenho deste e demonstrava estar seguro durante o voo.

Segundo informações levantadas, suas instruções eram intensas, com grande número de panes simuladas, fato exemplificado por um voo de 30 minutos em que 10 panes simuladas foram realizadas.

Apesar de, em alguns momentos, apresentar um perfil calmo e seguro, por vezes era percebido por alguns alunos como um piloto arrojado, audacioso. Muitas vezes, treinava manobras utilizadas na aviação agrícola em aeronaves não homologadas para tal.

Ele costumava realizar manobras em voo com os alunos além das que estavam previstas para a instrução, tais como curvas de grande inclinação, oito preguiçoso, parafuso e *tonneau* lento.

O instrutor não estava escalado para o voo da ocorrência em questão, porém, minutos antes da realização do voo de instrução, ele solicitou ao outro instrutor assumir o voo de instrução.

No dia do acidente, o instrutor, segundo dados levantados, aparentava estar tranquilo. Havia realizado um voo anterior ao do acidente com outro aluno, no qual realizaram, durante essa instrução, a manobra de entrada e saída do paraquedas.

Piloto-aluno

O aluno envolvido no acidente em questão iniciou o curso de Piloto Privado em 2010, mas, devido a dificuldades financeiras, interrompeu o curso. Retornou e finalizou o curso somente em 2012. Em janeiro de 2014, vinte e um dias antes do acidente, o aluno tinha iniciado o curso de Piloto Comercial.

Segundo relatos colhidos, o piloto-aluno também tinha o objetivo de ser piloto agrícola, e até já possuía uma proposta de emprego.

Foi descrito, tanto pela sua família quanto pelos seus colegas da escola de aviação, como uma pessoa tranquila, humilde, alegre, carinhosa, esforçada e proativa. Apresentava facilidade para aprender.

Gostava de ajudar os mecânicos da oficina da escola de aviação nos seus horários vagos, por isso a escola começou a remunerar a sua ajuda, de maneira informal.

Segundo instrutores e alunos da escola, ele sempre aceitava bem os *feedbacks* relacionados ao desempenho, que era considerado bom.

Tanto o instrutor quanto o aluno tinham um bom relacionamento interpessoal e um bom relacionamento com todos da empresa (alunos, instrutores e mecânicos). O instrutor tinha grande facilidade de comunicação e, com isso, todos se sentiam confortáveis com ele.

A escola possuía foco na formação de pilotos agrícolas, além de possuir uma oficina de manutenção homologada. Seu quadro de pessoal incluía 04 (quatro) instrutores de voo e 23 (vinte e três) alunos ativos na época do acidente.

O proprietário da escola, além de possuir funções gerenciais, era também o inspetor responsável pelos serviços de manutenção e o coordenador do curso prático de Piloto Comercial. O Gestor de Segurança Operacional (GSO) era também instrutor de voo. Havia, ainda, mecânicos de aeronaves e funcionários da área administrativa.

O processo seletivo dos alunos era realizado pelo proprietário, com critérios estipulados por ele. O bom comportamento era considerado o critério mais importante em relação à quantidade de horas de voo. Em relação aos instrutores, dava-se preferência aos profissionais oriundos da escola, visando manter um padrão.

Na escola, não existiam procedimentos formais visando avaliar, acompanhar e controlar o desempenho dos instrutores. Os instrutores só possuíam o caderno do aluno como balizador para as instruções e avaliações.

Não havia canal de comunicação formal na escola, voltado aos profissionais e alunos, como reunião semanal, troca de e-mails, folders, avisos no mural, etc., visando à padronização e troca de informação. As informações eram comentadas, quando possível.

Os instrutores e alunos sabiam que o instrutor desta ocorrência realizava manobras não previstas e inseguras, porém, de acordo com os relatos, tais informações não eram repassadas por receio de o instrutor ser afastado da atividade.

As escalas de voo das instruções possuíam pouco tempo de intervalo entre um voo e outro, o que dificultava a realização do *briefing* e do *debriefing*, além de não existir um *checklist* padronizando os critérios a serem transmitidos nas orientações e nos *feedbacks* aos alunos.

Tanto o instrutor em questão, que atuava também em atividades relacionadas com atualização e confecção de manuais, quanto o aluno, que realizava atividade na manutenção, não possuíam vínculo formal de trabalho na escola, assim como os demais instrutores.

A escola, segundo relataram os entrevistados, estimulava o instrutor recém-selecionado a realizar, preferencialmente, os primeiros voos com alunos que já eram pilotos privados (PPR) e que estivessem em nível avançado para outra categoria ou fossem mais experientes, visando à manutenção da segurança de voo.

Porém, tais acordos eram feitos de maneira informal, não sendo possível, assim, a definição de quem eram os alunos mais experientes para realizar voos com os novos instrutores, pois as decisões eram tomadas minutos antes dos voos.

1.14 Informações acerca de fogo

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

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

Nada a relatar.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Durante a Ação Inicial, observou-se que o profundor da aeronave possuía movimentos livres apenas de meio curso para cima (movimento de “cabrar”), visto que estava emperrado no estabilizador horizontal.

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) realizou exames no profundor, no estabilizador do profundor e no cabo do compensador do profundor da aeronave.

O relatório do DCTA mostrou que houve deformação plástica da estrutura do profundor (Figura 2), provocando o travamento deste quando em contato com o estabilizador horizontal. Além disso, deixou claro que havia, na estrutura deformada, marcas de atrito com danos à pintura.

O relatório também detalhou que houve ruptura por sobrecarga do cabo do compensador do profundor (Figura 3). Outra ruptura, por cisalhamento (corte), foi realizada neste cabo pelo SERIPA V para a retirada deste da aeronave.

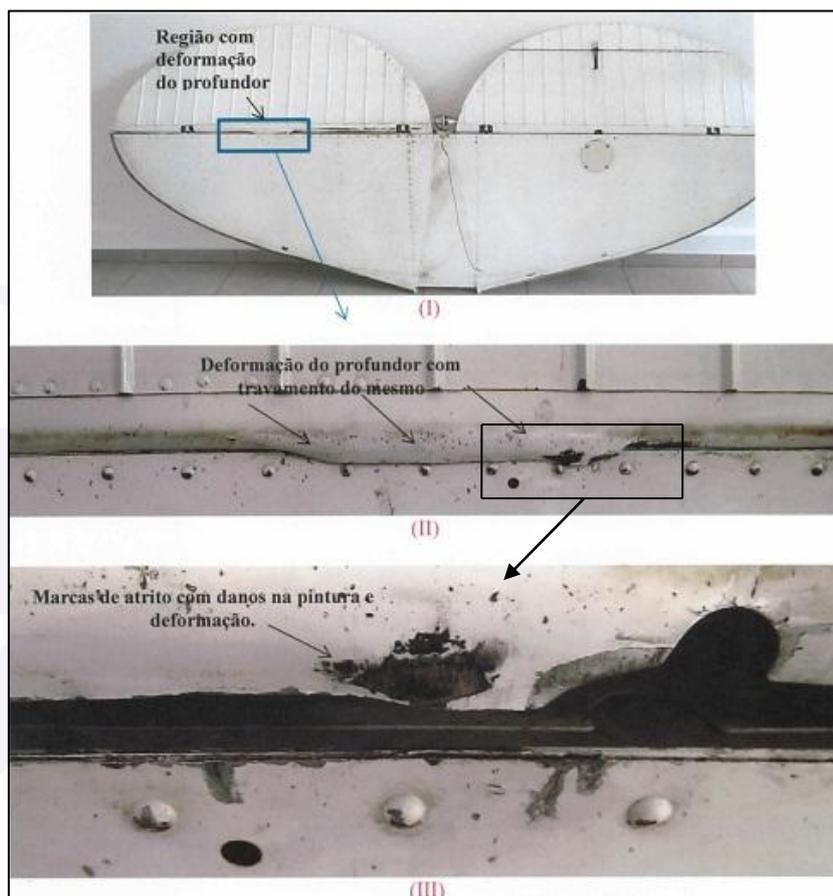


Figura 2 – Vista da deformação plástica da estrutura do profundor.



Figura 3 – Vista da ruptura por sobrecarga do cabo do compensador do profundor.

Devido aos danos decorrentes do acidente, não foi possível verificar se os ajustes de amplitude do profundor atendiam ao previsto no manual de manutenção da aeronave.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A empresa Aero Agrícola Santos Dumont Ltda., com sede no Aeródromo de Cachoeira do Sul, RS, iniciou suas atividades em 1979, tendo começado o Curso de Aviação Agrícola (CAVAG) em 1990.

Na época do acidente, a empresa era homologada para realizar os cursos práticos de Piloto Privado – Avião, Piloto Comercial – Avião, Instrutor de Voo – Avião e Piloto Agrícola – Avião, além do curso teórico de Piloto Agrícola – Avião. A empresa ainda atuava como oficina de manutenção aeronáutica dentro do padrão “C” nas classes 1 e 2.

Não havia registros de atividades de segurança de voo realizadas na empresa. Não havia controle e gerenciamento dos Relatórios de Prevenção (RELPREV) e não foi constatado nenhum preenchimento e nem processo de divulgação destes.

Observou-se nos registros de horas de voo da escola que o instrutor costumava realizar uma grande quantidade de horas de voo de instrução num mesmo dia. No dia 15 de janeiro de 2014, por exemplo, o instrutor realizou 8 horas e 12 minutos de voos de instrução, com cinco alunos diferentes.

À época do acidente a empresa possuía 14 aeronaves, sendo um C-140, dois C-140A, dois C-A188A, um C-170A, um C-170B, um C-210D, um EMB-201, dois EMB-201A, dois EMB-202 e um EMB-810D.

1.18 Informações operacionais

No dia do acidente, instrutor e aluno decolaram às 09h05min (UTC), na aeronave PP-DFW, para um voo de navegação de SSKS para o Aeródromo de São Sepé (SSEP), RS, e retorno para SSKS, onde pousaram às 10h00min (UTC).

Às 10h35min (UTC), a aeronave PP-DFW decolou com outro instrutor e aluno, os quais pousaram às 11h25min (UTC) e reportaram, posteriormente, que não perceberam nenhum problema na aeronave.

Neste intervalo de tempo, o instrutor do voo do acidente realizou mais uma hora de instrução com outro aluno, na aeronave PT-AGS.

A aeronave PP-DFW foi reabastecida e, às 12h45min (UTC), instrutor e aluno voltaram a decolar para outra missão de navegação com rota SSKS-SSSC-SSKS, na qual ocorreu o acidente, às 13h40min (UTC).

Como o instrutor que iria realizar esse voo estava ocupado com outras atividades dentro da empresa, o instrutor acidentado insistiu e conseguiu consentimento para substituí-lo na escala.

Pessoas próximas ao local da queda relataram ter visualizado a aeronave realizar uma cabrada brusca e, em seguida, entrar em parafuso. Em um determinado momento, a aeronave interrompeu o giro do parafuso, mas entrou novamente em parafuso para o outro lado.

Segundo os pilotos da escola, os voos de navegação nas rotas usuais da empresa, como o trecho SSKS-SSSC-SSKS, costumavam ser realizados a 1.500ft de altitude.

1.19 Informações adicionais

Indisciplina de Voo

Durante a investigação foram encontrados vídeos do instrutor, onde este realizava, em voo solo e em aeronaves modelo C-140 da Aero Agrícola Santos Dumont, voos rasantes e cabradas bruscas, simulando voos de aplicação agrícola e manobras arrojadas, tais como curvas de grande inclinação, oito preguiçoso, parafuso e *tonneau* lento. Nos vídeos, as acrobacias eram sempre realizadas a 3.000ft de altitude. Em entrevista com alunos e instrutores da empresa, estes confirmaram que o instrutor também realizava tais manobras e acrobacias com alunos a bordo.

Foi reportado que, ainda como aluno da escola, o instrutor realizou algumas manobras permitidas na aeronave, como oito preguiçoso, por exemplo, porém, intencionalmente fora das velocidades previstas, fato que é observado nos vídeos do instrutor, onde ele utiliza, com frequência, a faixa amarela de velocidade (operação com cuidado) durante as manobras e acrobacias.

Além disso, os pilotos afirmaram que, tendo a empresa seu foco em proporcionar a formação de pilotos que pretendessem continuar na empresa para realizar o Curso de Piloto Agrícola, em alguns voos dos cursos de Piloto Privado, Piloto Comercial e Instrutor de Voo, os pilotos realizavam manobras típicas das utilizadas por aeronaves da aviação agrícola, como forma de treinamento prévio.

Desta forma, observa-se que o aspecto indisciplina de voo era recorrente na operação, visto que utilizavam aeronaves não homologadas para aviação agrícola para simular manobras deste tipo de aviação em voos de instrução, nos quais tais exercícios não estavam previstos.

As manobras e acrobacias constantes nos vídeos do instrutor configuram-se como indisciplina de voo uma vez que a aeronave modelo C-140 não era homologada nem para aviação agrícola nem para realização de acrobacias. Além disso, o instrutor não era habilitado como piloto agrícola ou como piloto de acrobacias.

Limites de velocidade da aeronave

O manual da aeronave, na sua seção de limites de velocidade, informa que:

- a) as velocidades entre 115mph e 140mph (arco amarelo do velocímetro) correspondem à faixa de operação com cuidado;
- b) a aeronave não é projetada para o voo puramente acrobático;
- c) manobras como curva acentuada, parafuso, estol, oito preguiçoso e *chandelle* podem ser realizadas, dentro das velocidades recomendadas;
- d) a aeronave desenvolve velocidade rapidamente em atitude picada;
- e) o controle adequado da velocidade é um requisito essencial para execução de qualquer manobra e velocidades excessivas devem ser evitadas; e
- f) o uso brusco dos comandos deve ser evitado.

Além disso, parafusos com os flaps baixados são proibidos devido ao fato de que a recuperação não pode ser feita sem que seja excedido seu limite de velocidade. Manobras que imponham alta carga de “G” negativo também não devem ser tentadas.

Nos vídeos de voos do instrutor, observou-se que tais informações constantes do manual da aeronave eram repetidamente desconsideradas, visto que voos acrobáticos eram realizados, com manobras permitidas ou não e, em velocidades fora das recomendadas. Além disso, não obstante não haver controle adequado da velocidade, por vezes, os comandos de voo eram utilizados de forma brusca.

Projeto da aeronave

O projeto do profundor da aeronave contemplava a possibilidade de interferência do profundor no estabilizador horizontal, uma vez que o posicionamento, a forma e o material empregados no bordo de ataque do profundor permitiam a deformação deste, quando a aeronave era empregada acima de seus limites, permitindo o travamento do profundor.

O bordo de ataque do profundor era formado por duas chapas metálicas curvas, uma superior e uma inferior. Caso houvesse grande carga empregada nessas estruturas, elas passariam a reduzir sua curvatura normal, aproximando-se cada vez mais do

estabilizador horizontal. Em tal situação, uma carga maior ou uma grande amplitude de comando do profundor provocaria o deslocamento de tais chapas metálicas para fora dos limites do estabilizador horizontal, resultando no travamento do profundor devido ao contato com o estabilizador horizontal.

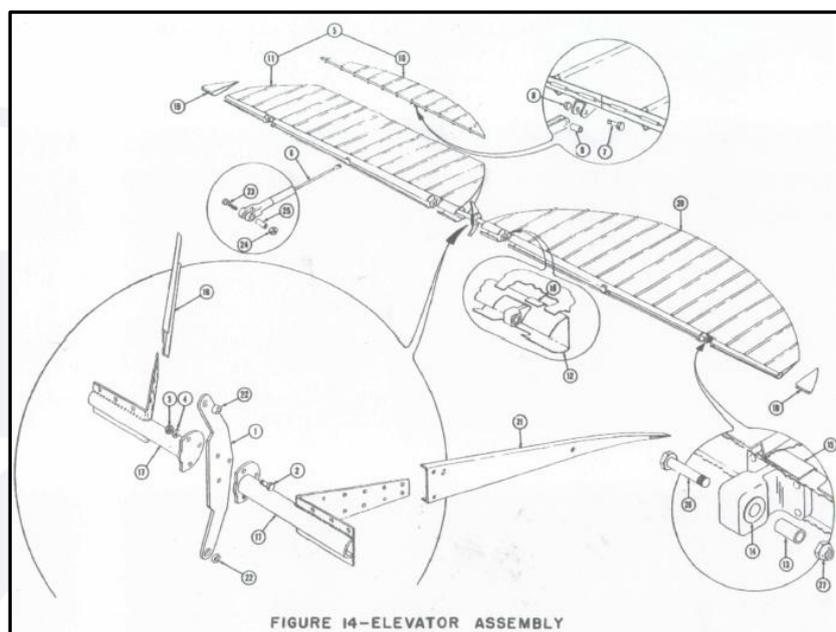


Figura 4 – Desenho do profundor da aeronave

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Nada a relatar.

2. ANÁLISE

O instrutor era reconhecido por colegas e alunos como um piloto destemido, arrojado e audacioso; que arriscava demais e demonstrava excesso de confiança em sua capacidade.

Possuía elevada motivação para o voo, chegando a realizar um número elevado de voos no mesmo dia. O nível de motivação elevado pode ser observado também na sua solicitação para a realização deste voo do acidente, para o qual não estava escalado nem, conseqüentemente, preparado.

Apesar de não ter concluído curso de piloto acrobático, o instrutor realizava voos acrobáticos em suas folgas; e também realizava manobras não previstas em voos de instrução.

Como a escola não possuía um sistema de supervisão formal das atividades desenvolvidas pelos instrutores, e não havia rotinas e procedimentos formais estabelecidos, essas disfunções existentes nos voos de instrução não foram detectadas pelos setores gerenciais.

Além disso, os demais instrutores e alunos, cientes destes fatos, não os reportavam na escola por receio de que o instrutor fosse afastado. Mesmo com o perfil de voo reconhecido pelo grupo como mais arrojado, excedendo os limites, e com atitudes contrárias à segurança, o instrutor era considerado o melhor da escola pela dedicação prestada à aprendizagem do aluno.

Esse fato aponta para uma cultura de grupo permeada pela ambivalência da segurança de voo em função dos relacionamentos estabelecidos. Como os

comportamentos adotados pelo instrutor na escola geravam um bom relacionamento interpessoal com alunos e demais instrutores, os procedimentos contrários à segurança de voo que ele realizava não despertavam a necessidade de interpelações. Nesse sentido, a cultura do grupo tornou-se permissiva e fragilizada no tocante à segurança de voo.

A escola não contava com um canal de comunicação formal, visando à padronização e à troca de informações. As escalas eram apertadas, dificultando a realização de *briefing* e *debriefing*. Dessa maneira, os alunos seguiam para missão sem passar pela preparação inicial de cada fase a ser executada em voo nem no retorno, pelo retrospecto da instrução realizada, com a avaliação do seu desempenho e recomendações a serem seguidas.

A escola possuía uma estrutura organizacional simples, na qual as funções eram acumuladas pelos poucos funcionários existentes, inclusive o proprietário. A seleção dos alunos e instrutores era baseada em critérios subjetivos estipulados pelo proprietário. O gerenciamento do trabalho, dos sistemas de controle e das responsabilidades na organização era realizado informalmente, pois não havia rotinas e procedimentos formais estabelecidos.

Esse modo como o trabalho estava organizado na escola refletia nas instruções de voo realizadas, para a qual não havia padronização dos instrutores.

Não havia registros de atividades de segurança de voo na empresa. Da mesma forma, não havia qualquer RELPREV preenchido, o que denota, também, a pouca importância dada a essa questão no âmbito da empresa e no meio operacional.

Durante a Ação Inicial, observou-se que houve uma colisão frontal, em alta velocidade, situação esta compatível com um parafuso inadvertido. O profundor da aeronave possuía movimentos livres apenas de meio curso para cima (movimento de “cabrar”), e o cabo do compensador do profundor estava rompido.

De acordo com o relatório do DCTA, ficou constatado que houve deformação plástica na estrutura do profundor, provocando o travamento deste em contato com o estabilizador horizontal. Além disso, verificou-se que a ruptura do cabo do compensador do profundor ocorreu por sobrecarga. Essa deformação é compatível com o tipo de dano esperado ao se contrariar as recomendações e proibições contidas no manual da aeronave, com relação ao excesso de velocidade e imposição de altas cargas “G”.

Não foi realizada abertura do motor da aeronave, tendo em vista que em nenhum momento durante a investigação houve indícios que indicassem a suspeita de falha deste componente. Pelo contrário, algumas evidências tais como o tipo de deformação da hélice; a temperatura do óleo do motor dentro dos parâmetros normais de voo; a comunicação do instrutor, que informou estar com problemas no profundor, e o reporte das testemunhas que visualizaram a aeronave voando normalmente e, após, perdendo o controle, primeiramente com uma cabrada brusca, situação esta incompatível com uma falha de motor, confirmou que a aeronave desenvolvia potência normalmente.

Além dos reportes dos demais pilotos de que o instrutor praticava manobras e acrobacias em voo, foram encontrados vídeos nos quais havia indicação que o instrutor as realizava nas aeronaves modelo C-140 da empresa. As acrobacias eram realizadas, normalmente, com velocidades elevadas e a 3.000ft, exatamente a altitude informada pelo instrutor no regresso para SSKS.

O projeto do profundor da aeronave permite que, quando a aeronave é operada acima de seus limites, possa ocorrer a deformação do bordo de ataque do profundor. Tal

deformação permite o atrito do bordo de ataque do profundor no estabilizador horizontal e, em situação mais crítica, o travamento do profundor no estabilizador horizontal.

Supõe-se que o travamento do profundor no estabilizador horizontal tenha ocorrido no trecho SSSC-SSKS, em virtude de manobras e acrobacias realizadas pelo instrutor e/ou pelo aluno. É possível que em alguma dessas manobras e acrobacias, os pilotos tenham extrapolado os limites de velocidade e carga "G" da aeronave. Ao extrapolar os limites da aeronave, teria ocorrido a deformação plástica do profundor, gerando seu travamento no estabilizador horizontal.

Essa possibilidade é reforçada, ainda, pela comunicação do piloto que estava com problemas no profundor.

Infere-se que, ao tentar destravar o profundor, o piloto tenha provocado uma cabrada brusca (visualizada por testemunhas do acidente), fazendo com que o instrutor perdesse o controle da aeronave, entrando em parafuso.

Apesar de, segundo as testemunhas, o piloto ter recuperado o primeiro parafuso, este não possuía controle de arfagem efetivo, tendo entrado em outro parafuso, do qual não foi possível recuperar em virtude da baixa altura.

Devido aos danos decorrentes do acidente, não foi possível verificar se os ajustes de amplitude do profundor atendiam ao previsto no manual de manutenção da aeronave. Esta observação torna-se relevante uma vez que um hipotético ajuste inadequado da amplitude do profundor poderia ter contribuído para o travamento deste.

3. CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) válidos;
- c) os pilotos possuíam qualificação e experiência suficiente para o voo proposto;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a escrituração das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- f) a aeronave encontrava-se dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as condições meteorológicas não eram favoráveis ao voo visual;
- h) a aeronave realizou três toques e arremetidas (TGL) em SSSC e retornou para SSKS;
- i) o instrutor reportou que estava com problemas no profundor e que pousaria em mais 3 minutos em SSKS;
- j) ao ingressar na perna do vento de SSKS a aeronave realizou uma cabrada brusca e entrou em parafuso;
- k) o piloto conseguiu recuperar a aeronave do primeiro parafuso;
- l) a aeronave entrou novamente em parafuso e chocou-se contra o solo;
- m) durante o voo houve deformação plástica da estrutura do profundor e seu travamento no sentido de cabrar;
- n) o cabo do compensador do profundor rompeu-se por sobrecarga durante o voo;
- o) a colisão ocorreu frontalmente em um ângulo de arfagem próximo de 90° negativos;

p) a aeronave teve danos graves em toda estrutura; e

q) os pilotos faleceram no local.

3.2 Fatores contribuintes

- **Atitude – indeterminado**

O excesso de confiança demonstrado pelo instrutor em sua capacidade de pilotagem pode o ter levado a realizar mais uma vez manobra não prevista na instrução, conforme realizado anteriormente em outros voos de instrução, e, provavelmente, com complacência do aluno, já que este comportamento do instrutor era conhecido por todos da escola, sem interpelações.

- **Motivação – contribuiu**

O extremo apreço que o instrutor demonstrava pelo voo levou-o a solicitar a realização desta instrução que culminou no acidente mesmo sem estar escalado e sem ter se preparado para ela. A estimulação excessiva para realização desse voo comprometeu a capacidade de analisar criticamente as condições que envolviam a sua realização sem planejamento prévio.

- **Processo decisório – indeterminado**

O excesso de confiança e de motivação do instrutor pode ter contribuído para valorização de aspectos não relevantes para a instrução, como a realização de manobras não previstas, desconsiderando os limites operacionais do equipamento.

- **Cultura do grupo de trabalho – contribuiu**

A anuência dos demais instrutores e alunos da escola sobre as atitudes inadequadas do instrutor nos voos, a exemplo do ocorreu no voo deste acidente, refletiu uma cultura de grupo permissiva aos atos inseguros, além de fragilizada e incompatível com uma cultura de segurança de voo. Essa atitude do grupo funcionava como reforço para a continuação dos comportamentos inseguros.

- **Cultura organizacional – contribuiu**

Em virtude do não acompanhamento dos instrutores e da falta de procedimentos organizacionais e operacionais padronizados, verificou-se que a cultura organizacional estava permeada por atitudes informais, que não valorizavam a segurança operacional e, conseqüentemente, afetaram a ocorrência em questão.

- **Formação, Capacitação e Treinamento – indeterminado**

A escola não possuía um programa de capacitação e treinamento dos seus instrutores, pois justificava que estes haviam realizado o curso de piloto na organização em questão. Entretanto, essa condição gerou uma descontinuidade do acompanhamento e desenvolvimento dessa formação voltada para a instrução.

- **Organização do trabalho – contribuiu**

A escola não apresentava rotinas e procedimentos formais estabelecidos, tanto para as instruções como para os instrutores, o que colaborou para atitudes de improvisação por parte dos instrutores nos voos.

Além disso, os instrutores possuíam uma carga de trabalho intensa, com intervalo curto entre os voos, o que dificultava a realização, por exemplo, de *briefing* e *debriefing*, gerando assim uma rotina de instrução baseada em parâmetros informais e até inseguros.

- **Processos organizacionais – contribuiu**

A escola utilizava critérios subjetivos para recrutamento e seleção de pessoal, e esse processo se resumia na realização de entrevistas pelo proprietário, bem como não possuía uma sistemática de acompanhamento do desempenho de seus instrutores, o que favoreceu a adoção de comportamentos e atitudes por parte dos instrutores que fragilizavam a segurança de voo.

- **Sistemas de apoio – contribuiu**

A falta de formalização na escola dos procedimentos a serem adotados para voos de instrução favoreceu a adoção de comportamento de improvisação e de critérios subjetivos de avaliação, comprometendo a segurança de voo.

- **Indisciplina de voo – indeterminada**

Existe a possibilidade de que o instrutor, deliberadamente, tenha realizado manobras não autorizadas para a aeronave, gerando fatores de carga que não foram suportados pela estrutura do profundor, provocando sua deformação e conseqüente travamento.

- **Julgamento de Pilotagem – indeterminado**

Existe a possibilidade de que o instrutor tenha ignorado as limitações operacionais da aeronave e a tenha submetido a cargas acima de seus limites, demonstrando inadequada avaliação quanto aos aspectos relacionados à sua operação.

- **Manutenção da aeronave – indeterminado**

É possível que um ajuste inadequado da amplitude do profundor possa ter contribuído para o travamento deste.

- **Supervisão gerencial – indeterminado**

Sendo a realização de acrobacias a hipótese mais provável para o travamento do profundor da aeronave, é possível que a supervisão gerencial inadequada, em relação às atividades de execução operacional, tenha contribuído para o acidente, uma vez que a indisciplina de voo era recorrente na empresa e a supervisão gerencial não era capaz de coibir tal prática.

4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida 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, devendo 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), recomendou-se:****A - 020/CENIPA/2014 - 01****Emitida em: 22/04/2016**

Atuar junto à Aero Agrícola Santos Dumont no sentido de tornar efetiva a participação do GSO da empresa para elevar o nível de segurança das operações.

A - 020/CENIPA/2014 - 02**Emitida em: 22/04/2016**

Divulgar o presente relatório aos operadores e mantenedores da aeronave modelo C-140 e atuar junto a estes para que identifiquem quaisquer marcas de atrito no bordo de ataque do profundor e corrijam quaisquer ajustes inadequados da amplitude do profundor.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Nos dias 5 e 6 de fevereiro de 2014, ainda durante as investigações do acidente, foram realizadas aulas pelo SERIPA V na Aero Agrícola Santos Dumont sobre segurança de voo, abordando assuntos como: o SIPAER, as ferramentas da prevenção de acidentes aeronáuticos, indisciplina de voo, entre outros.

Nos dia 9 de maio de 2014, durante as investigações do aspecto psicológico da ocorrência, foi ministrada aula pelo SERIPA V sobre estudos de caso de acidentes aeronáuticos, abordando assuntos como: fatores de planejamento, indisciplina de voo, meteorologia, preparo teórico, manutenção, peso e balanceamento, combustível, gerenciamento dos recursos de tripulação (CRM), papel do instrutor de voo durante a instrução, entre outros.

Em, 22 de abril de 2016.