

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-075/CENIPA/2016

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-AEX
MODELO:	400A
DATA:	21ABR2016



ADVERTÊNCIA

Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER - planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este Relatório Final foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

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

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com a aeronave PR-AEX, modelo 400A, ocorrido em 21ABR2016, classificado como “[ARC] Contato anormal com a pista | Pouso sem trem”.

A aeronave decolou do Aeródromo Campo de Marte (SBMT), São Paulo, SP, com destino ao Aeródromo de Angra dos Reis (SDAG), RJ.

Durante o pouso em SDAG, a tripulação identificou que no ponto ideal de toque a aeronave não tocou o solo com o trem de pouso.

Houve o esquecimento do abaixamento do trem de pouso.

Foi iniciada uma arremetida. O avião realizou novo tráfego, abaixando o trem de pouso e efetuando o pouso final.

A aeronave teve danos leves.

Os pilotos e o passageiro saíram ilesos.

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.....	8
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	8
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	8
1.5.2. Formação.....	8
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	8
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	9
1.6. Informações acerca da aeronave.....	9
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.....	10
1.13.1. Aspectos médicos.....	10
1.13.2. Informações ergonômicas.....	10
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	10
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18. Informações operacionais.....	10
1.19. Informações adicionais.....	11
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	11
2. ANÁLISE.....	11
3. CONCLUSÕES.....	12
3.1. Fatos.....	12
3.2. Fatores contribuintes.....	12
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	13
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	13

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CAVOK	<i>Ceiling and Visibility OK - Condições de base das nuvens acima de 5.000ft e de visibilidade horizontal acima de 10km</i>
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder - Gravador de Voz da Cabine</i>
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules - Regras de Voo por Instrumentos</i>
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions - Condições de Voo por Instrumentos</i>
LABDATA	Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report - Reporte Meteorológico de Aeródromo</i>
MLTE	Habilitação de Classe Avião Multimotor Terrestre
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PF	<i>Pilot Flying - Piloto Voando</i>
PIC	<i>Pilot in Command - Piloto em Comando</i>
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PM	<i>Pilot Monitoring - Piloto Monitorando</i>
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SACI	Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil
SBMT	Designativo de localidade - Aeródromo Campo de Marte, São Paulo, SP
SDAG	Designativo de localidade - Aeródromo de Angra dos Reis, RJ
SERIPA III	Terceiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIC	<i>Second in Command - Segundo em Comando</i>
SN	<i>Serial Number - Número de Série</i>
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated - Tempo Universal Coordenado</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules - Regras de Voo Visual</i>
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions - Condições de Voo Visual</i>

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 400A Matrícula: PR-AEX Fabricante: Hawker Beechcraft	Operador: Building Industrial de Conectores Ltda.
Ocorrência	Data/hora: 21ABR2016 - 16:45 (UTC) Local: Aeródromo de Angra dos Reis (SDAG) Lat. 22°58'31"S Long. 044°18'26"W Município - UF: Angra dos Reis - RJ	Tipo(s): [ARC] Contato anormal com a pista Subtipo(s): Pouso sem trem

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Campo de Marte (SBMT), São Paulo, SP, com destino ao Aeródromo de Angra dos Reis (SDAG), RJ, por volta das 16h10min (UTC), a fim de realizar um voo privado, com dois pilotos e um passageiro a bordo.

Durante o pouso em SDAG, a tripulação identificou que, no ponto ideal de toque, a aeronave não tocou o solo com o trem de pouso, percebendo que o abaixamento do trem não foi comandado.

Com isso, houve o toque da parte ventral da fuselagem contra o solo e a tripulação iniciou um procedimento de arremetida.

O avião realizou novo tráfego, baixando o trem de pouso e efetuando o pouso final.

A aeronave teve danos leves. Os dois pilotos e o passageiro saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	2	1	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos leves. Os danos se restringiram ao dorso, flapes e antenas, conforme Figuras de 1 a 5.



Figura 1 - Vista dos danos ao flape esquerdo.



Figura 2 - Vista dos danos ao flape direito.



Figura 3 - Vista dos danos no dorso da aeronave.



Figura 4 - Vista dos danos no dorso da aeronave.



Figura 5 - Vista dos danos no dorso da aeronave.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	PIC	SIC
Totais	1.530:00	8.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	03:30	00:36
Totais, nas últimas 24 horas	00:36	00:36
Neste tipo de aeronave	140:00	85:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	03:30	00:36
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:36	00:36

Obs.: os dados relativos às horas voadas pelo Piloto em Comando (PIC) foram obtidos por meio de registro no Sistema Integrado de Informações de Aviação Civil (SACI) e as horas voadas do piloto Segundo em Comando (SIC) foram obtidas por meio de sua declaração.

1.5.2. Formação.

O PIC realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub de São Paulo, SP, em 1989.

O SIC realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub de São Paulo, SP, em 1970.

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

O PIC, que exercia a função de *Pilot Flying* (PF), possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo BE40 (que incluía o modelo 400A), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

O SIC, que exercia a função de *Pilot Monitoring* (PM), possuía a licença de PLA e estava com as habilitações de aeronave tipo BE40, MLTE e IFRA válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de Número de Série (SN) RK-65, foi fabricada pela *Hawker Beechcraft*, em 1993, e estava registrada na Categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula e motores estavam com as escriturações desatualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 30OUT2015 pela Organização de Manutenção (OM) *MTX Aviation*, em Sorocaba, SP, estando com 10 horas e 42 minutos voados após a inspeção.

A última inspeção mais abrangente da aeronave, do tipo “Inspeção D”, foi realizada em 04AGO2008 pela *Hawker Beechcraft Service*, em Atlanta, USA, estando com 1.237 horas e 10 minutos voados após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

De acordo com relatos, as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - Reporte Meteorológico de Aeródromo) do Aeródromo de Santa Cruz (SBSC), distante 33 NM de Angra dos Reis das 16h00min (UTC) e 17h00min (UTC) traziam as seguintes informações:

METAR SBSC 211600Z 36010KT CAVOK 37/18 Q1012=

METAR SBSC 211700Z 01008KT 9999 FEW040 36/17 Q1011=

Dessa forma, considerou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, administrado pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro e operava sob Regras de Voo Visual (VFR), em período diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 10/28, dimensões de 913 x 30 m, com elevação de 10 ft.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um *Cockpit Voice Recorder* (CVR - Gravador de Voz da Cabine, *Part Number* (PN) 93-A100-83, *Serial Number* (SN) 58073.

O CVR foi enviado para o Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA), do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), para a realização das leituras das comunicações mantidas pelos tripulantes na cabine de comando. Contudo, os áudios da cabine não colaboraram com a investigação, pois, após a ocorrência, a tripulação prosseguiu para Sorocaba, SP, não permitindo, assim, o acesso ao áudio no trecho de chegada em SDAG.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A aeronave tocou a pista de SDAG com o dorso, flapes e antenas, sem que o trem de pouso estivesse abaixado, numa velocidade próxima a de pouso.

Não houve qualquer evidência de impacto anterior.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Nada a relatar.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Nada a relatar.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Após a realização de novo circuito de tráfego aéreo e pouso final com o trem embaixo em SDAG, os tripulantes e o passageiro saíram da aeronave sem qualquer lesão.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Na ação inicial de investigação, foram realizados diversos ciclos de trem de pouso embaixo e trem de pouso em cima pela Comissão de Investigação, com a finalidade de verificar o seu funcionamento. Foi constatado que o sistema encontrava-se operacional, respondendo a todos os comandos.

Dando continuidade aos testes, a aeronave foi configurada para pouso, situação em que um aviso sonoro do trem de pouso era fornecido para alertar quando qualquer trem de pouso não estivesse abaixado e travado e um ou ambos os manetes de potência estivessem recuados para uma configuração de baixa potência.

Esse dispositivo alertaria a tripulação para um possível esquecimento de trem de pouso. O aviso podia ser interrompido pelo interruptor *HORN CUT* localizado em cada manche. O sistema de alarme era reiniciado quando o manete de potência era avançado.

Nas situações com flape 30°, o alarme soava e não havia opção para o seu cancelamento. Porém, em situações de flape 20° ou 10° era possível silenciar o alarme por meio de um botão de cancelamento presente no manche de ambos os pilotos.

Cabe ressaltar, ainda, que a aeronave também era detentora de sistema de indicação visual do trem de pouso por meio de quatro luzes, sendo três verdes e uma vermelha.

A luz vermelha, *unlocked*, ficava acessa quando o trem de pouso se encontrava em trânsito, ou seja, em curso, tanto para cima quanto para baixo ou alguma porta do trem de pouso estava aberta.

Já as três luzes verdes, (NOSE, LH e RH), uma para cada perna do trem de pouso, se mantinham apagadas com o trem de pouso em cima, e acendiam quando a perna do trem de pouso correspondente estava abaixada e travada.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

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

O PIC informou em entrevista que havia baixado o flape 10º durante a descida, na realização do *Approach checklist*. Nesse momento, o alarme de trem de pouso tocou, pois estava com potência reduzida. A buzina foi cancelada por um botão existente no manche da aeronave.

O SIC também não lembrou o PIC do cancelamento da buzina e nem de realizar a leitura do *checklist* para os procedimentos antes do pouso (*Before Landing*).

1.19. Informações adicionais.

O PIC informou em entrevista que, após perceber que o trem não estava baixado, optou por arremeter, realizando um novo circuito de tráfego, abaixando então o trem de pouso e efetuando o pouso final com sucesso.

Os destroços foram movimentados antes da ação inicial de investigação.

Após a ocorrência, os tripulantes optaram por transladar a aeronave para o Aeródromo de Sorocaba, SP.

No Aeródromo de Sorocaba, foi realizada a notificação ao Terceiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA III) e a ação inicial foi realizada naquela localidade seis dias após o ocorrido.

Não havia torre de controle no Aeródromo de Angra dos Reis. A coordenação de tráfego era feita numa frequência específica.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

A aeronave realizava um voo de SBMT para SDAG com dois tripulantes e um passageiro a bordo. Os aeródromos de decolagem e pouso eram compatíveis com a operação do modelo 400A, bem como apresentavam condições meteorológicas favoráveis.

Os pilotos estavam com os CMA válidos e as habilitações de aeronave tipo BE40 válidas.

A aeronave estava com o CA válido e dentro dos limites de peso e balanceamento definidos pelo fabricante. As escriturações das cadernetas de célula e motores estavam desatualizadas, porém esse fato não influenciou na ocorrência, pois verificou-se durante a ação inicial que o trem de pouso funcionou normalmente com a aeronave no hangar, descartando a possibilidade de alguma falha no sistema que tenha impedido o abaixamento, incluindo o acendimento das três luzes verdes de confirmação do travamento na posição abaixado e o acendimento da luz vermelha nas transições.

Embora tenha conseguido acesso aos áudios da cabine, os mesmos não colaboraram com a investigação, pois, após a ocorrência, a tripulação prosseguiu para a oficina em Sorocaba, SP, não permitindo assim acesso ao áudio no trecho de chegada em SDAG.

O sistema de trem de pouso da aeronave apresentava ainda um mecanismo de alarme sonoro de advertência para condições em que a aeronave estava em uma configuração de pouso, mas o trem de pouso não estava abaixado e travado. O PIC relatou que, durante a descida, realizou o cheque de descida e baixou o flape para 10º, momento em que o alarme de trem de pouso soou e foi cancelado pelo PIC.

Como não havia torre de controle em SDAG, o piloto não tinha a obrigatoriedade de reportar a posição do trem de pouso, o que também poderia alertá-lo de que deveria baixá-lo. Além disso, os pilotos não conferiram as luzes indicadoras de trem de pouso.

É provável que o PIC não tenha realizado o *Before Landing Checklist*, pois seria necessário baixar o flape a 30º e o alarme soaria informando a situação do trem de pouso. Esse cheque seria após o *Approach Checklist*, que, provavelmente, foi o último cheque realizado pelo PIC.

Dessa forma, a aderência correta dos procedimentos teria influenciado na ocorrência, uma vez que o esquecimento teria sido observado antes do contato do avião com o solo.

Ressalta-se que o uso de *checklist* consiste em um importante sistema de apoio ao desempenho humano, na medida em que contribui para a execução padronizada de procedimentos e reduz a probabilidade de erros ou esquecimentos.

Realizada a investigação, concluiu-se que os pilotos esqueceram de baixar o trem de pouso.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo BE40, MLTE e IFRA válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motores estavam desatualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) houve o toque da parte inferior da aeronave na pista de SDAG;
- i) após a arremetida, o piloto prosseguiu para um novo circuito de tráfego, quando abaixou o trem e efetuou o pouso;
- j) a aeronave foi movimentada do local sem a autorização do comando investigador;
- k) a aeronave teve danos leves no dorso, flapes e antenas; e
- l) os tripulantes e o passageiro saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atenção - indeterminado.**

O fato de os pilotos não terem conferido as luzes de sinalização do posicionamento do trem de pouso pode ter ocorrido por deficiência de atenção deles no momento final do voo.

- **Atitude - contribuiu.**

A não realização do *checklist* foi uma inobservância de procedimentos. A realização desse procedimento poderia ter alertado a tripulação quanto ao esquecimento do comando de baixar e travar o trem de pouso da aeronave.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

O piloto prosseguiu em aproximação com o alarme de trem de pouso cancelado, mesmo tendo o conhecimento das particularidades da pista de SDAG, e sem realizar a leitura do *checklist*. Isso demonstrou falhas na operação da aeronave, uma vez que esse tipo de procedimento só deveria ser realizado em pães reais ou durante treinamento.

Essa ação não permitiu que a posição do manete na aproximação final acionasse o alarme sonoro e o alertasse quanto ao posicionamento incorreto do trem de pouso.

- **Memória - contribuiu.**

Foram identificadas evidências suficientes para afirmar que houve o esquecimento do PIC em comandar o abaixamento do trem de pouso durante os procedimentos normais de aproximação, bem como o de checar o acendimento das luzes verdes indicativas de trem de pouso baixado e travado.

- **Processo decisório - contribuiu.**

A realização da aproximação para o pouso com flapes recolhidos consistia em um procedimento a ser adotado somente em caso de treinamento ou situações de emergências reais.

Desse modo, a decisão do piloto resultou em uma elevação do risco operacional, comprometendo a segurança do voo.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

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

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 23 de março de 2023.