

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-061/CENIPA/2018

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	EC-LSB
MODELO:	AT-802
DATA:	05ABR2018



ADVERTÊNCIA

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

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

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

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

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

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

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

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com a aeronave EC-LSB, modelo AT-802, ocorrido em 05ABR2018, classificado como “[LOC-G] Perda de controle no solo” e “[RE] Excursão de pista”.

Durante o pouso, a aeronave perdeu a reta, guinou à esquerda e saiu da pista.

A aeronave teve danos leves.

O piloto 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.....	7
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
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.....	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.....	13
1.18. Informações operacionais.....	13
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
2. ANÁLISE.....	14
3. CONCLUSÕES.....	15
3.1. Fatos.....	15
3.2. Fatores contribuintes.....	15
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	16
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	16

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

CPL (A)	<i>Licencia Piloto Comercial - Aviñn - Licença de Piloto Comercial - Avião</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
EASA	<i>Agencia Estatal de Seguridad Aérea</i>
GVAC	Designativo de localidade - Aeródromo Internacional <i>Amílcar Cabral</i> , Ilha do Sal, Cabo Verde
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
LEPR	Designativo de localidade - Aeródromo <i>Sebastián Almagro</i> , Palma del Río, Córdoba, Espanha
METAR	<i>Aviation Routine Weather Report</i> - Informe Meteorológico Aeronáutico Regular
NM	<i>Nautical Miles</i> - Milhas Náuticas
PPL (A)	<i>Licencia Piloto Privado - Aviñn - Licença de Piloto Privado - Avião</i>
SBRF	Designativo de localidade - Aeródromo Internacional Guararapes - Gilberto Freyre, Recife, PE
SCIE	Designativo de localidade - Aeródromo Internacional <i>Carrier Sur</i> , Talcahuano, Província de <i>Concepción</i> , Chile
SGAS	Designativo de localidade - Aeródromo Internacional <i>Silvio Pettrossi</i> , Assumpción, Paraguai
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: AT-802 Matrícula: EC-LSB Fabricante: <i>Air Tractor Inc.</i>	Operador: <i>FAASA Aviacion. S.A.</i>
Ocorrência	Data/hora: 05ABR2018 - 16:49 (UTC) Local: Aeródromo Guararapes - Gilberto Freyre (SBRF) Lat. 08°07'35"S Long. 034°55'22"W Município - UF: Recife - PE	Tipo(s): [LOC-G] Perda de controle no solo e [RE] Excursão de pista Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Internacional *Silvio Pettirossi* (SGAS), Assunção, Paraguai, com destino ao Aeródromo Guararapes - Gilberto Freyre (SBRF), Recife, PE, por volta das 07h10min (UTC), a fim de realizar um voo de traslado, com um piloto e um passageiro a bordo.

Durante a corrida no solo, após o pouso em SBRF, houve a perda do controle. O avião teve o pneu do trem principal esquerdo estourado e saiu da pista pela lateral esquerda (*veer off*).

A aeronave teve danos leves.

O tripulante e o passageiro saíram ilesos.



Figura 1 - Vista da aeronave após o incidente grave.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos leves. Os danos se restringiram aos dois pneus do trem de pouso principal e ao conjunto de freio direito.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	8.500:00
Totais, nos últimos 30 dias	05:00
Totais, nas últimas 24 horas	05:00
Neste tipo de aeronave	4.000:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	05:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	05:00

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio de entrevista com o piloto.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de *Piloto Privado - Avião* (PPL (A)) na ESPESH, Córdoba, Espanha, em 1987.

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

O piloto possuía a *Licencia Piloto Comercial - Avião* (CPL (A)) e estava com a habilitação de aeronave tipo AT 4/5/6/8 SET (que incluía o modelo AT-802), emitida pela *Agencia Estatal de Seguridad Aérea* (EASA) Espanha, válida.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido, de acordo com as regras estabelecidas pela autoridade de aviação civil espanhola.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 802-0438, foi fabricada pela *Air Tractor Inc.*, em 2012, e não era registrada no Brasil.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA), emitido pelo país de registro, Espanha, estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice não estavam a bordo da aeronave. Os últimos serviços de manutenção estavam escriturados no diário de bordo.

A última inspeção da aeronave, do tipo "200 horas", foi realizada em 30MAR2018 pela organização de manutenção *FAASA Aviation*, no Chile, tendo voado 15 horas e 18 minutos após a inspeção.

O sistema de freio da aeronave *Air Tractor* era composto por:

- um reservatório de fluido de freio fixado na parte superior atrás do painel de instrumentos;
- dois *brake master cylinders* (válvulas acionadas por cada pedal de freio correspondente a cada roda do trem de pouso principal);
- dois *cylinder assy* em cada roda (compostos por oito pistões de acionamento - *piston assy*);

- vinte *plates* (pratos de fricção - quatro *back assy* e dezesseis *pressure assy*);
- um *disk assembly* (disco de freio) para cada roda; e
- um *torque plate* (placa de torque) que fixava todo esse conjunto à perna do trem de pouso direito ou esquerdo.

Ao ser acionado, o pedal do freio fazia com que o *brake master cylinder* produzisse um fluxo de fluido de freio sob pressão, o qual ativava os *piston assy* que, por sua vez, comprimiam os *plates* contra o *disk assembly*, produzindo atrito e gerando frenagem na respectiva roda.

Os conjuntos de freio esquerdo e direito do *Air Tractor* compartilhavam o fluido do mesmo reservatório. Todos os demais componentes do sistema de freio tinham funcionamento independente para cada roda do trem.

A aeronave não era equipada com um sistema *anti-skid*.

1.7. Informações meteorológicas.

Os Informes Meteorológicos Aeronáuticos Regulares (METAR) do Aeródromo SBRF traziam as seguintes informações:

METAR SBRF 051600Z 10007KT 9999 SCT022 30/23 Q1008=

METAR SBRF 051700Z 09006KT 020V180 9999 BKN022 30/24 Q1008=

METAR SBRF 051800Z 10007KT 9999 SCT023 SCT060 29/24 Q1007=

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual com visibilidade acima de 10km. O vento tinha intensidade entre 06 e 07kt.

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 pela INFRAERO e operava sob Regras de Voo Visual (VFR) e por Instrumentos (IFR), em período diurno e noturno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 18/36, dimensões de 3.007m x 45m, com elevação de 33 pés.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A aeronave realizou a aproximação final para pouso na cabeceira 18 de SBRF.

Durante a corrida após o pouso, quando o avião estava a, aproximadamente, 830m da cabeceira da pista, ocorreu o travamento da roda esquerda. A aeronave guinou, saiu da pista pela lateral esquerda e parou a, aproximadamente, 25m da área pavimentada, com a proa defasada cerca de 160° em relação à direção de pouso (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Marcas de frenagem na pista.



Figura 3 - Croqui do incidente.

As rodas do trem de pouso principal atolaram na areia (Figura 4). O pneu esquerdo estourou. O direito estava vazio e o seu talão se descolou do flange da roda (Figura 5).



Figura 4 - Rodas do trem de pouso principal atoladas na areia.



Figura 5 - Aspecto da roda do trem de pouso direito.

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.

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Durante a ação inicial de investigação, observou-se um vazamento de fluido na área do conjunto de freio da roda direita.

A desmontagem do *cylinder assembly* da roda do trem de pouso direito permitiu verificar que esse vazamento teve origem na área de um dos *piston assembly* (Figuras 6, 7 e 8).



Figura 6 - Vazamento de fluido pelo conjunto de freio da roda de trem de pouso direito.



Figura 7 - Cylinder assembly.



Figura 8 - *Piston assembly* com vazamento de fluido.

Também foi constatado que o reservatório de fluido de freio encontrava-se vazio (Figura 9).



Figura 9 - Reservatório de fluido de freio vazio.

O vazamento do fluido de freio ocorreu devido a uma falha na gaxeta do pistão de acionamento do freio direito. Não foi possível determinar que processo levou à falha desse componente.

O pneu do trem de pouso esquerdo apresentava dano característico de travamento da roda durante uma frenagem (Figura 10).



Figura 10 - Dano no pneu da roda do trem de pouso esquerdo.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave era operada por uma empresa criada em 1966, com sede na cidade de *Palma del Río*, província de *Córdoba*, Espanha. Ela atuava em diversos países, em ações de apoio em catástrofes naturais e de contraincêndio em florestas. Sua frota era composta por 66 helicópteros e 17 aviões.

O operador realizava frequentemente operações de contraincêndio e atendimento de emergências civis nos países da América do Sul, implicando em voos repetitivos e de longa duração entre este continente e a Europa, quase sempre com escalas em SBRF.

A empresa possuía, ainda, um centro de manutenção de aeronaves localizado na cidade de *Concepción*, Chile, principal base de apoio na América do Sul.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave realizava um voo de traslado entre SCIE e LEPR.

Na etapa entre SGAS e SBRF, após o pouso na cabeceira 18, durante a corrida no solo, houve a perda de controle com saída de pista à esquerda.

O voo foi realizado com outras duas aeronaves da mesma empresa. As aeronaves se deslocaram isoladamente. O trajeto compreendia uma distância aproximada de 1.650 NM e era realizado em um período estimado de 9 horas e 40 minutos de voo.

A próxima etapa ocorreria no dia seguinte, no trecho Recife/Ilha do Sal, Aeroporto Internacional *Almícar Cabral* (GVAC), com distância aproximada de 1.555 NM.

De acordo com o relato do piloto, o voo, a aproximação para pouso e o toque nas proximidades da cabeceira 18 de SBRF ocorreram sem anormalidades.

Durante a corrida na pista após o pouso, o comandante percebeu que, ao acionar o comando do freio, houve o afundamento do pedal direito e que aquela ação não foi acompanhada da frenagem efetiva da aeronave.

Em seguida, a roda esquerda travou, o avião guinou para esse lado e saiu da pista.

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

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de traslado entre os aeródromos SCIE e LEPR. Na data da ocorrência, a aeronave realizou uma etapa entre SGAS e SBRF com outros dois aviões da mesma empresa.

O pouso foi realizado na cabeceira 18 de SBRF. De acordo com o relato do piloto, durante a corrida na pista, ao serem acionados os freios, não houve efetividade de frenagem no lado direito e a roda esquerda travou, levando a aeronave a guinar e sair da pista.

Os exames realizados revelaram a existência de um vazamento de fluido no *cylinder assy* do conjunto de freio direito, o que, provavelmente, levou ao esgotamento do reservatório de fluido de freio. Esse vazamento foi provocado pela falha da gaxeta de um dos pistões de acionamento.

Dessa forma, a falha no freio da roda direita foi associada à falta de pressão nesse conjunto, causada por deficiente suprimento de fluido.

Nesse cenário, é possível que o piloto, ao tentar obter alguma efetividade na atuação dos freios, tenha provocado o travamento da roda do trem de pouso esquerdo, já que o sistema não dispunha de dispositivo *anti-skid*.

Não foi possível identificar o processo que levou à falha na gaxeta do pistão de acionamento do freio direito.

Já que os registros de manutenção não foram apresentados aos investigadores, a adequação e periodicidade dos serviços realizados na aeronave não puderam ser verificadas.

A soltura do talão do pneu direito do flange da roda, possivelmente, foi ocasionada pelo esforço lateral a que ela foi submetida durante o giro da aeronave à esquerda associado ao seu afundamento no terreno e facilitada pela presença de fluido proveniente do vazamento existente.

No momento da ocorrência, o piloto havia cumprido uma jornada de trabalho de 9 horas e 40 minutos de duração. Nesse contexto, a realização de um voo de aproximadamente 10 horas de duração, numa aeronave monomotor, sem sistema de pressurização e sem condições adequadas de conforto, pode ter propiciado condições de maior suscetibilidade aos efeitos da fadiga de voo.

Nessas circunstâncias, o desempenho do piloto pode ter sido afetado, reduzindo sua capacidade de avaliar e responder prontamente às demandas de trabalho exigidas pela condição vivenciada.

Assim, a despeito da falha mecânica, é possível que uma degradação de desempenho tenha reduzido a capacidade do comandante de reverter a situação crítica e controlar a aeronave a tempo de evitar a perda de controle e a saída da pista.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto possuía a *Licencia Piloto Comercial - Avião (CPL (A))* e estava com a habilitação de aeronave tipo AT 4/5/6/8 SET (que incluía o modelo AT-802) válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía 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) não foi possível verificar se as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) tratava-se de um voo de traslado entre SGAS e SBRF;
- i) o voo teve uma duração de 9 horas e 40 minutos;
- j) durante o pouso em SBRF, a aeronave perdeu a reta para a esquerda e saiu da pista;
- k) o pneu da roda esquerda estourou;
- l) o conjunto de freio da roda direita apresentou vazamento de fluido no *piston assy*;
- m) o reservatório de fluido estava vazio;
- n) a aeronave teve danos leves; e
- o) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - indeterminado.**

É possível que o piloto, ao tentar obter alguma efetividade na atuação dos freios, tenha provocado o travamento da roda do trem de pouso esquerdo, já que o sistema não dispunha de dispositivo *anti-skid*.

- **Fadiga - indeterminado.**

A extensão da jornada de trabalho pode ter propiciado condições de suscetibilidade à fadiga e favorecido a degradação do desempenho do piloto, impactando em sua capacidade de avaliar e responder prontamente às demandas de trabalho exigidas pela condição vivenciada.

- **Manutenção da aeronave - indeterminado.**

Não foi possível identificar o processo que levou à falha na gaxeta do pistão de acionamento do freio direito.

Como os registros de manutenção não foram apresentados aos investigadores, a adequação e periodicidade dos serviços realizados na aeronave não puderam ser verificadas.

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. Além das recomendações de segurança decorrentes de investigações de ocorrências aeronáuticas, recomendações de segurança podem resultar de diversas fontes, incluindo atividades de prevenção.

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.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 28 de outubro de 2019.