

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-120/CENIPA/2017

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PP-FGQ
MODELO:	AB-115
DATA:	26SET2017



ADVERTÊNCIA

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

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

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

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

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

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

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

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PP-FGQ, modelo AB-115, ocorrido em 26SET2017, classificado como “[LOC-G] Perda de controle no solo”.

A aeronave iniciou a decolagem do Aeródromo de Bacacheri (SBBI), PR, por volta das 19h00min (UTC), a fim de realizar voo local de instrução, com um piloto-instrutor e um piloto-aluno a bordo.

Durante a corrida utilizando a cabeceira 18, a aeronave perdeu a reta para a direita. Ao retornar para o centro da pista ocorreu o abaixamento do nariz e a hélice veio a tocar o solo.

A aeronave teve danos substanciais no motor e na hélice e danos leves no *spinner* e escapamento.

Os dois tripulantes saíram ilesos.

Houve a designação de Representante Acreditado da *Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil* (JIAAC) - Argentina, Estado de projeto/fabricação da aeronave.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	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.....	8
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	8
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	8
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	8
1.18. Informações operacionais.....	8
1.19. Informações adicionais.....	9
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	9
2. ANÁLISE.....	10
3. CONCLUSÕES.....	10
3.1. Fatos.....	10
3.2. Fatores contribuintes.....	11
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	11
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	12

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
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CRM	<i>Crew Resource Management</i> - Gerenciamento de Recursos de Tripulação
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INVA	Habilitação de Instrutor de Voo - Avião
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PRI	Categoria de registro de aeronave Privada Instrução
PS	Pré-Solo
RS	Recomendação de Segurança
SBBI	Designativo de localidade - Aeródromo de Bacacheri, PR
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
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: AB-115 Matrícula: PP-FGQ Fabricante: Aero Boero	Operador: Aeroclube do Paraná
Ocorrência	Data/hora: 26SET2017 - 19:01 (UTC) Local: Aeródromo de Bacacheri (SBBI) Lat. 25°24'07"S Long. 049°14'00"W Município - UF: Curitiba - PR	Tipo(s): [LOC-G] Perda de controle no solo Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave iniciou a decolagem do Aeródromo de Bacacheri (SBBI), PR, por volta das 19h00min (UTC), a fim de realizar voo local de instrução, com um piloto-instrutor e um piloto-aluno a bordo.

Durante a corrida utilizando a cabeceira 18, a aeronave perdeu a reta para a direita. Ao retornar para o centro da pista ocorreu o abaixamento do nariz e a hélice veio a tocar o solo.

A aeronave teve danos substanciais.

Os dois tripulantes saíram ilesos.



Figura 1 - Posição da aeronave após a parada total.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no motor e na hélice, e danos leves no *spinner* e escapamento.

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-instrutor	Piloto-aluno
Totais	460:00	09:40
Totais, nos últimos 30 dias	52:00	09:40
Totais, nas últimas 24 horas	00:00	01:00
Neste tipo de aeronave	275:30	09:40
Neste tipo, nos últimos 30 dias	20:50	09:40
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00	01:00

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) dos pilotos.

1.5.2. Formação.

O piloto-instrutor realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub do Paraná, PR, em 2014.

O piloto-aluno estava realizando o curso de Piloto Privado para a obtenção da licença de PPR.

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

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

O piloto-aluno não possuía nenhuma licença.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto-instrutor estava qualificado e possuía 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 102-B, foi fabricada pela Aero-Boero, em 1988, e estava registrada na categoria Privada Instrução (PRI).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada em 25SET2017 pelo Aeroclub do Paraná, em Curitiba, PR, estando com 01 hora e 10 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo "Inspeção Anual de Manutenção (IAM)", foi realizada em 18OUT2016 pelo Aeroclub do Paraná, em Curitiba, PR, estando com 478 horas e 05 minutos voados após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

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/militar, 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 1.390m x 31m, com elevação de 3.058 pés.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Houve o impacto da hélice, parada brusca do motor e a aeronave parou com o nariz apoiado no chão.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não pesquisados.

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.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava fora dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante. O peso da aeronave no momento do acidente era de 806,30kg, extrapolando o peso máximo de decolagem (PMD) previsto de 770kg.

Item	Peso (Kg)	Braço (mm)	Momento
Aeronave	584,6	529,86	309.757
Piloto	82	873	71.586
Aluno	80	156	12.480
Combustível	54	650	35.100
Óleo	5,7	-1000	-5700
TOTAL	806,3	-	423.223
LIMITE DO CG A FRENTE		390 mm	
LIMITE DO CG ATRAS		514 mm	

Figura 2 - Tabela de cálculo de peso e balanceamento.

Além disso a aeronave estava excedendo o limite traseiro do CG, conforme cálculo de peso e balanceamento demonstrado abaixo:

$$\text{CG} = \frac{\text{Momento total}}{\text{Peso total}} \Rightarrow \text{CG} = \frac{423.223}{806,3} \Rightarrow \text{CG} = 524,895 \text{ mm}$$

Figura 3 - Cálculo de CG.

No momento do acidente havia vento de través esquerdo de 06kt, estando dentro dos limites previstos para o tipo de aeronave.

O instrutor e o aluno já haviam voado juntos pela manhã para a realização da missão PS-10 e, segundo eles, o voo ocorreu normalmente.

O aluno iria realizar a missão Pré-Solo-11 (PS-11), prevista no Plano de Missões, constando de um voo local na área de instrução para treinamento de curvas de grande inclinação e posterior regresso para SBBI. De acordo com os tripulantes, foi realizado o *briefing* da missão, onde foram comentados aspectos do procedimento de decolagem, os erros comuns e suas correções.

O instrutor informou ter orientado o aluno a levantar a cauda somente após atingir a velocidade de 40mph, em razão da característica das aeronaves convencionais em apresentar maior suscetibilidade de aproar o vento lateral com a bequilha (roda de cauda) fora do solo quando em condições de baixa velocidade.

Nessa condição (baixa velocidade), o leme é menos efetivo para contrariar o efeito de guinada causado pelo vento.

Segundo as fichas de voo, das dez instruções realizadas pelo aluno, em nove delas foi obtido o grau 3 no item decolagem e em apenas um voo obteve-se grau 4. As fichas de voo reportaram principalmente a dificuldade do aluno em contrariar a influência do vento de través durante as corridas de decolagem.

Segundo informações do instrutor, o aluno levantou a cauda na velocidade correta durante a corrida de decolagem, porém com pouca efetividade nos comandos. A aeronave tendeu a perder a reta para a direita, vindo a chegar próximo ao limite lateral da pista. O instrutor afirmou que orientou o aluno somente verbalmente e não interferiu nos comandos em nenhum momento, pretendendo deixar o aluno efetuar as correções sozinho para uma melhor aprendizagem.

1.19. Informações adicionais.

Ao analisar algumas características de projeto da aeronave AB-115, observa-se alguns aspectos relevantes que trazem certas dificuldades de controle, principalmente para alunos em fases iniciais de instrução:

- o acionamento dos freios nos pedais é feito com os calcanhares e não com a ponta dos pés, como na maioria dos aviões;
- em aeronaves com trem de pouso convencional e asa alta, o leme de direção costuma ser pouco efetivo logo após o piloto erguer a cauda na corrida de decolagem; e
- a pouca distância entre as rodas do trem de pouso (bitola estreita) dificulta o controle direcional e a estabilidade durante pousos e decolagens.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Apesar de as cadernetas estarem desatualizadas, a Comissão de Investigação considerou que não houve influência de ordem técnica que tenha contribuído para a ocorrência.

Quanto ao aspecto operacional, observou-se que o instrutor tinha a qualificação necessária e sua experiência na instrução, utilizando aquele modelo de aeronave, também foi considerada satisfatória.

Apesar disso, deve-se considerar que houve uma inadequada avaliação, por parte do instrutor, ao não retomar os controles quando o aluno começou a apresentar dificuldades no controle direcional, principalmente considerando que ele (o aluno), possuía um histórico de dificuldade em contrariar a influência do vento de través durante as corridas de decolagem.

Ao tentar retornar ao eixo central da pista, é possível que o aluno tenha utilizado os freios de forma brusca, vindo provocar o baixamento do nariz e o conseqüente toque da hélice no solo. Essa aplicação inadequada dos freios pode estar relacionada ao fato de que o aluno precisaria usar maior amplitude de pedal a fim de ter maior efetividade no leme direcional.

Nessa perspectiva, dois fatores devem ser levados em consideração. O primeiro, diz respeito a pouca efetividade do comando de leme com a bequilha fora do solo, o que já é uma característica própria dessa aeronave. O segundo ponto é que, com o CG ultrapassando o limite traseiro, essa efetividade fica ainda mais prejudicada, uma vez que o momento (braço x força) fica menor.

Nesse contexto, pode-se concluir que houve, por parte da gerência da organização, uma inadequação no tocante a supervisão das atividades de planejamento e de execução nos âmbitos técnico e operacional, ao permitir a utilização da aeronave fora dos parâmetros recomendados pelo fabricante.

Mesmo não sendo possível confirmar a aplicação incorreta dos freios por parte do aluno, deve-se considerar que o uso inadequado dos comandos por parte deste, aliado à ausência de uma intervenção tempestiva do instrutor, contribuiu para o acidente.

De acordo com os dados obtidos durante a investigação, o instrutor tinha por objetivo que o aluno superasse seu problema relacionado à fase de decolagem, o que pode ter afetado seu tempo de reação naquela ocasião.

Desse modo, a avaliação realizada pelo instrutor em relação ao nível de dificuldade apresentada pelo aluno mostrou-se inadequada, o que levou a uma decisão tardia que resultou na perda de tempo hábil para reassumir os comandos da aeronave e reverter o erro do aluno.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o piloto-instrutor estava com as habilitações de MNTE, IFRA e INVA válidas;
- c) o piloto-instrutor estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava fora dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;

- h) o piloto-aluno estava realizando o curso para obtenção de licença de Piloto Privado (PPR);
- i) durante a corrida decolagem o piloto-aluno teve dificuldades em manter a aeronave alinhada com o eixo central da pista e a aeronave perdeu a reta para a direita;
- j) o instrutor não assumiu os comandos e deixou o aluno corrigir sozinho;
- k) a aeronave cedeu o nariz e tocou a hélice no solo;
- l) a aeronave teve danos substanciais; e
- m) os pilotos saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- Aplicação dos comandos - contribuiu.

Mesmo não sendo possível confirmar que ocorreu uma aplicação inadequada dos freios, por parte do aluno, a Comissão considerou que houve inadequação na utilização dos comandos de leme por parte dele, que não conseguiu reverter a tendência da aeronave em sair para a lateral direita, o que veio a contribuir para o desfecho da ocorrência.

- Julgamento de pilotagem - contribuiu.

O instrutor avaliou que o aluno poderia reverter o erro e demorou a assumir os comandos, contribuindo para a ocorrência.

- Processo decisório - contribuiu.

A avaliação do instrutor favoreceu a ocorrência do acidente, na medida em que levou a uma decisão de não intervir nos comandos e aplicar medidas corretivas que poderiam evitar esse acidente.

- Supervisão Gerencial - contribuiu.

O fato de a aeronave estar voando fora dos limites de peso e balanceamento indicou que houve uma supervisão inadequada, por parte da organização, das atividades de planejamento e de execução nos âmbitos técnico e operacional.

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.

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

A-120/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 29/01/2019

Atuar junto ao Aeroclube do Paraná, a fim de que aquele operador aprimore o treinamento de *Crew Resource Management* (CRM) oferecido aos seus tripulantes, sobretudo no que diz respeito à padronização e às corretas técnicas de instrução, e oriente os instrutores a

serem proativos e conservativos, de modo a evitar que os erros dos alunos se aproximem do ponto de irreversibilidade de um acidente.

A-120/CENIPA/2017 - 02**Emitida em: 29/01/2019**

Atuar junto ao Aeroclube do Paraná, a fim de que aquele operador aperfeiçoe seus mecanismos administrativos de escrituração dos serviços de manutenção executados em suas aeronaves, como forma de prevenir ocorrências aeronáuticas.

A-120/CENIPA/2017 - 03**Emitida em: 29/01/2019**

Atuar junto ao Aeroclube do Paraná, a fim de reavaliar a adequabilidade do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) adotado por aquele operador, sobretudo no que diz respeito aos mecanismos de supervisão gerencial estabelecidos, visando incrementar os níveis de competência e segurança operacional requeridos para o desempenho das atividades para as quais tal organização é certificada.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 29 de janeiro de 2019.