

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 089/CENIPA/2013

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PT-GUR
<u>MODELO:</u>	EMB-201A
<u>DATA:</u>	03MAI2013



ADVERTÊNCIA

Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro em consonância com o 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

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

ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Lesões pessoais.....	6
1.3 Danos à aeronave	6
1.4 Outros danos	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
1.6 Informações acerca da aeronave	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
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.....	8
1.13.1 Aspectos médicos.....	12
1.13.2 Informações ergonômicas	12
1.13.3 Aspectos psicológicos	12
1.14 Informações acerca de fogo	12
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	12
1.16 Exames, testes e pesquisas	12
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	12
1.18 Informações operacionais.....	18
1.19 Informações adicionais.....	18
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	18
2 ANÁLISE	20
3 CONCLUSÃO.....	20
3.1 Fatos.....	22
3.2 Fatores contribuintes	22
3.2.1 Fator Humano.....	22
3.2.2 Fator Operacional.....	22
3.2.3 Fator Material	23
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	23
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	24
6 DIVULGAÇÃO	24
7 ANEXOS.....	24

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-GUR, modelo EMB-201A, ocorrido em 03MAI2013, classificado como perda de componente em voo.

Durante um voo de pulverização agrícola, ao final de um dos tiros de aplicação, a aeronave não ganhou altura, colidindo contra as árvores de uma área de mata nativa, contígua ao local que estava sendo pulverizado.

O piloto sofreu lesões fatais.

A aeronave teve danos substanciais.

Não houve a designação de Representante Acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BS	Boletim de Serviço
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CAVAG	Curso de Aviação Agrícola
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHE	Certificado de Homologação de Empresa
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DA	Diretriz de Aeronavegabilidade
DAE	Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DIVOP	Divulgação Operacional
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
Lat	Latitude
Long	Longitude
MNTE	Monomotor Terrestre
P/N	<i>Parte Number</i>
PAGA	Piloto Agrícola – Avião
PCM	Piloto Comercial – Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
S/N	<i>Serial Number</i>
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

AERONAVE	Modelo: EMB-201A Matrícula: PT-GUR Fabricante: EMBRAER	Operador: Leoncini Aviação Agrícola Ltda.
OCORRÊNCIA	Data/hora: 03MAI2013 / 14:37 (UTC) Local: Fazenda Ariranha Lat. 15°33'35"S – Long. 054°17'50"W Município – UF: Jataí-GO	Tipo: Perda de componente em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou da pista da Fazenda Ariranha, localizada no Município de Jataí, GO, às 14h37min (UTC), com apenas o piloto a bordo, a fim de realizar um voo de aplicação de inseticida em plantação de milho.

Ao final de um dos tiros de aplicação, a aeronave não ganhou altura, colidindo contra as árvores de uma área de mata nativa, contígua ao local em que estava sendo pulverizado.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	-	-
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 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	3.000:00
Totais nos últimos 30 dias	45:00
Totais nas últimas 24 horas	02:30
Neste tipo de aeronave	2.000:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	45:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	02:30

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pela empresa.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Londrina, em 1982.

O Curso de Piloto Agrícola (CAVAG) foi realizado na Aeroagrícola Santos Dumont, em Cachoeira do Sul, RS, em 1987.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de Aviões Monomotores Terrestres (MNTE) e de Piloto Agrícola – Avião (PAGA) válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

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

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 200338, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica EMBRAER, em 1980.

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 “100 horas” e a última revisão do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foram realizadas em 21NOV2012 pela empresa Conte Aero – Oficina de Manutenção Aeronáutica, em Rio Verde, GO.

Em razão da ausência de registros, não foi possível determinar quantas horas foram voadas após essas intervenções de manutenção.

De acordo com a documentação da aeronave, por ocasião da IAM, a aeronave perfazia um total de 4.892,3 horas de voo desde nova.

Após a realização dessa inspeção, apenas um voo realizado no dia 01FEV2013 - cuja duração foi de três horas - foi lançado no diário de bordo da aeronave.

PARTE I – REGISTROS DE VÔO (AERONAVE AGRÍCOLA)											Nº 0028	
DIÁRIO DE BORDO Nº												
Aeroc:			Fabricante:		Modelo:		NIS:		Cat. Reg:			
DATA	DE	PARA	HORA T DEB.	HORA ELZ. POUSO	HORAS VOR/DIA	POUSOS DIA	COMBUST. TOTAL/DIA	NOME PILOTO	CDAC	RUB. PILOTO	OBS. E TRANSLADOS	
01/02/13	SWTW	SWTW	07:00	09:00	3,0	10	220	Romeu Neto	118604			
/ /												
/ /												
/ /												
/ /												
/ /												
TOTAL					POUSOS ANTERIOR:		POUSOS:					
HORAS TOTAIS ANTERIOR:			HORAS TOTAIS DA PÁGINA:				HORAS TOTAIS DA CÉLULA:					
OCORRÊNCIA(S):											VISTO OPERADOR:	
PARTE II - SITUAÇÃO TÉCNICA DA AERONAVE												
Horas da última manutenção		b Tipo da última manutenção		Horas / Tipo próxima manutenção		h /						
REGISTROS DA TRIPULAÇÃO				APROVAÇÃO DE RETORNO AO SERVIÇO								
DATA	DISCREPÂNCIAS			CDAC	RUBRICA	DATA	AÇÃO CORRETIVA			CDAC	RUBRICA	
/ /						/ /						
/ /						/ /						
/ /						/ /						

Figura 1 - Última página do diário de bordo da aeronave.

Segundo funcionários da empresa, somente o piloto tinha controle das horas voadas. No entanto, com base no combustível adquirido no período entre 21NOV2012 e

03MAIO2013, verificou-se que a aeronave voou pelo menos 100 horas após o dia 01FEV2013.

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 acidente ocorreu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Os destroços ficaram distribuídos linearmente pelo terreno, no eixo em que estava sendo realizado o voo (240°), estendendo-se por cerca de 33 metros.

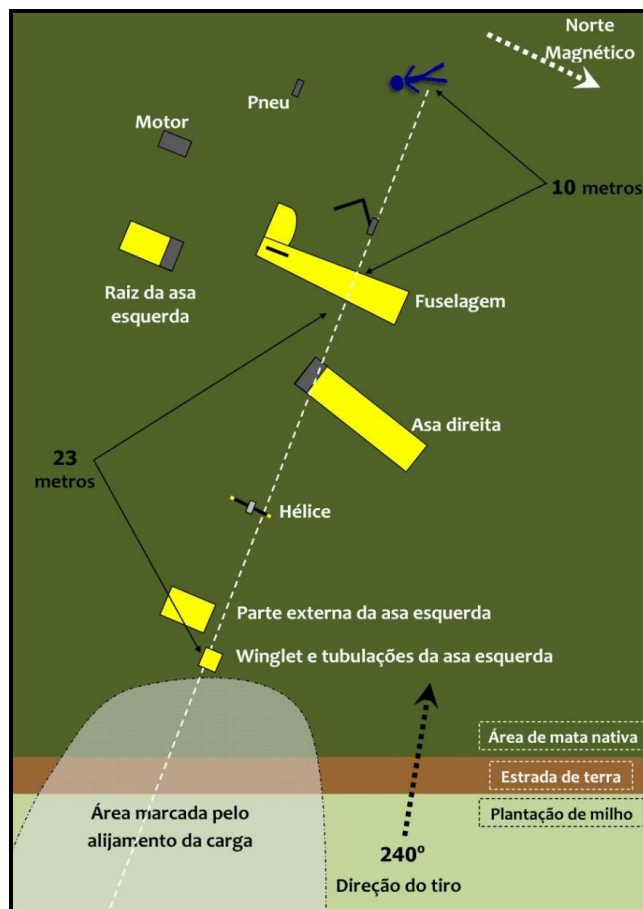


Figura 2 - Distribuição dos destroços da aeronaves.

O primeiro ponto de impacto se deu com a asa esquerda, a uma altura de, aproximadamente, 5 metros do solo. Além do *winglet* esquerdo, tubulações da asa esquerda ficaram presas às árvores.

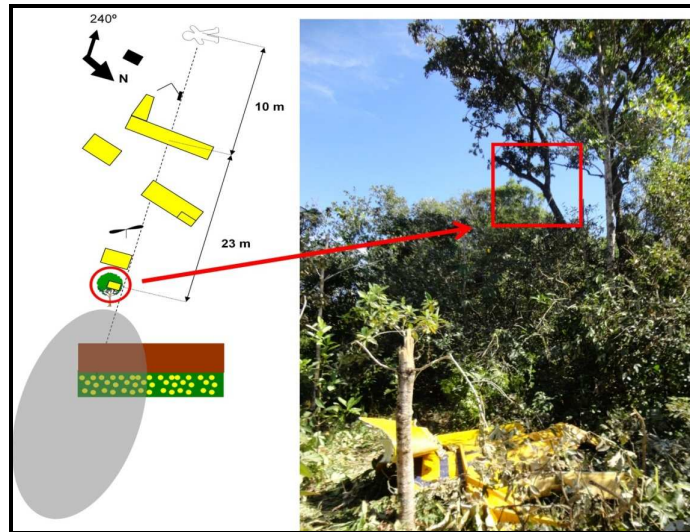


Figura 3 - Primeiro ponto de impacto.

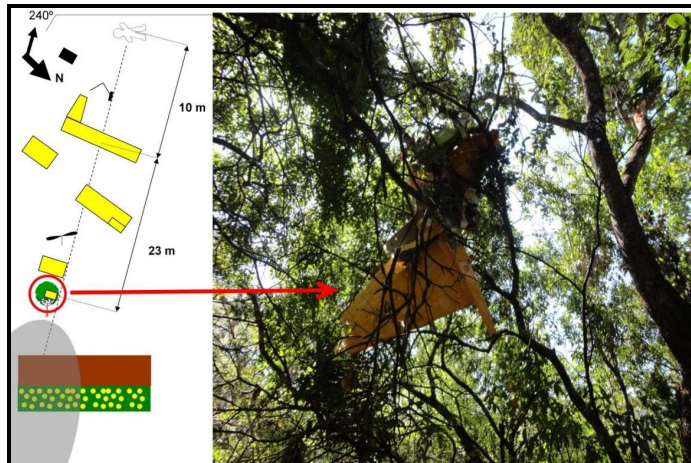


Figura 4 - Winglet da asa esquerda preso aos galhos da árvore.

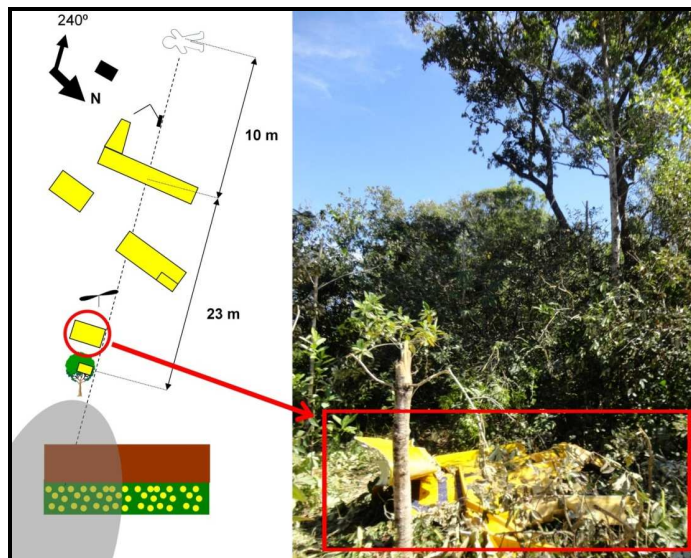


Figura 5 - Parte da asa esquerda.

Parte da asa esquerda ficou posicionada poucos metros à frente do local de primeiro impacto.

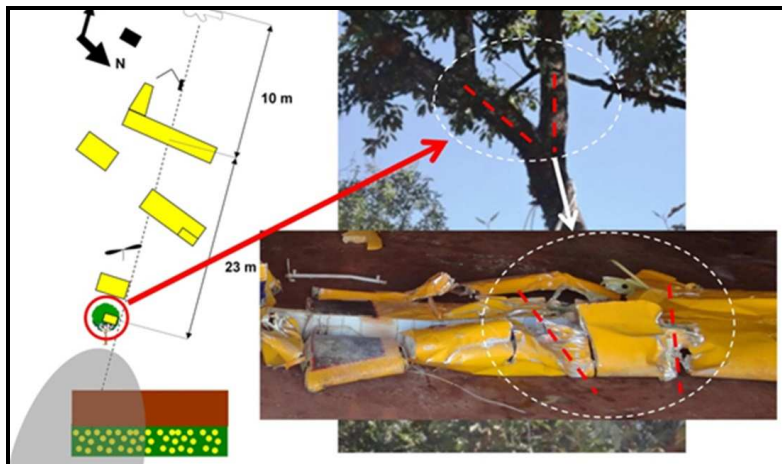


Figura 6 - Primeiro ponto de impacto.

A figura 6 mostra o ponto em que ocorreu a colisão da asa contra a árvore e as deformações sofridas no bordo de ataque.

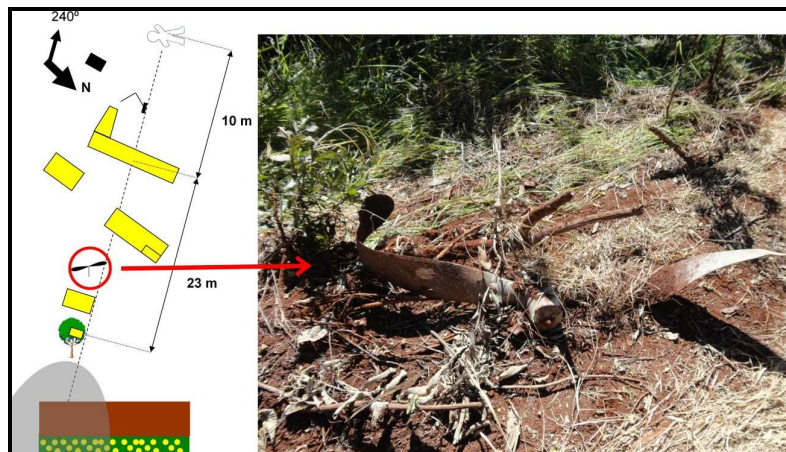


Figura 7 - Conjunto de hélice.

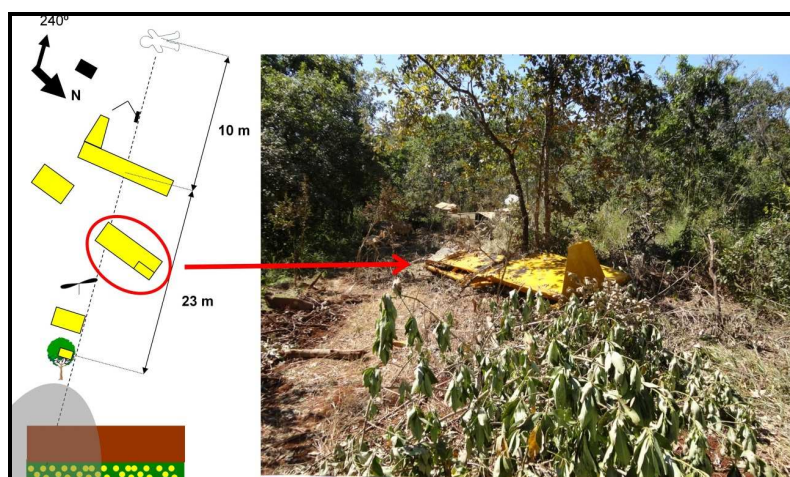


Figura 8 - Asa direita.

Verificou-se que a ruptura da asa direita da fuselagem ocorreu no ponto de fixação entre a fuselagem da aeronave e a asa.

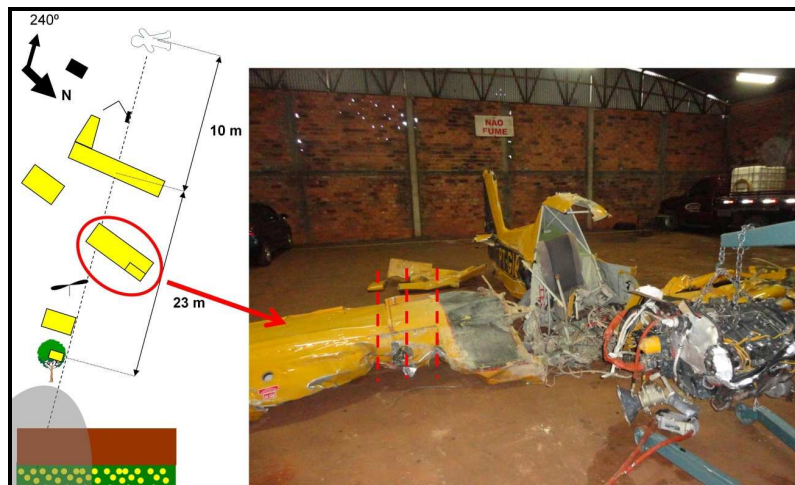


Figura 9 - Asa direita da aeronave.

Na figura 9, em destaque, as deformações do bordo de ataque da asa direita decorrentes do impacto contra o solo.

A fuselagem foi encontrada a 23 metros do ponto de primeiro impacto, no eixo de deslocamento da aeronave (proa 240°), tombada para esquerda (giro de 90° no eixo longitudinal), conforme pode ser observado na Figura 10.

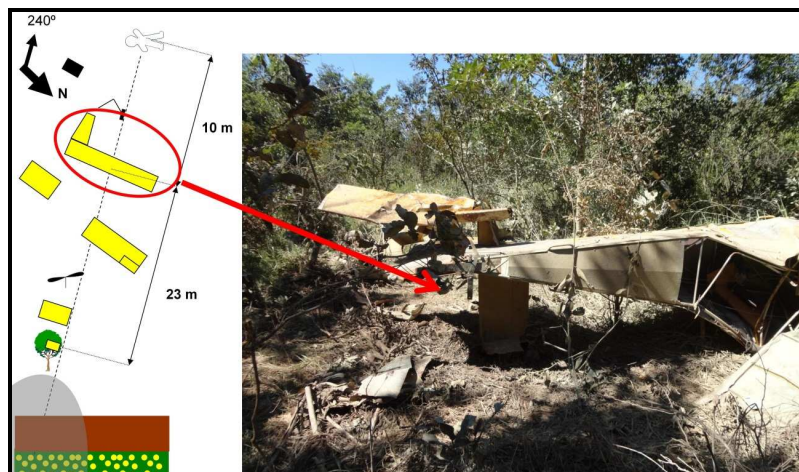


Figura 10 - Fuselagem da aeronave.

O motor foi lançado a aproximadamente 30 metros do ponto de primeiro impacto e foi recolhido para exames posteriores.

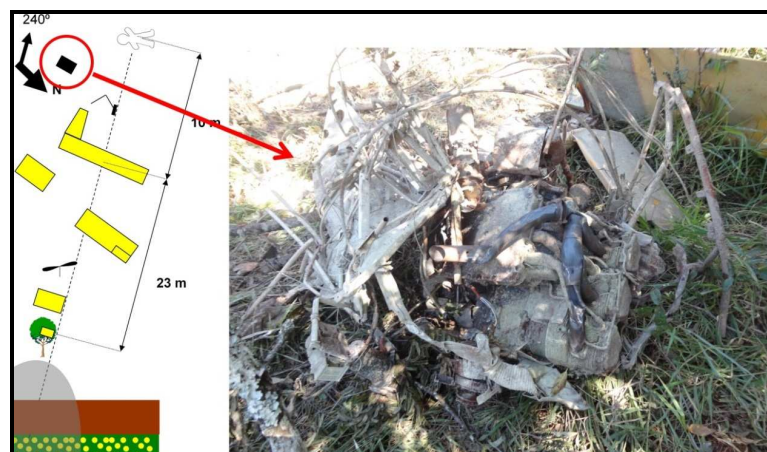


Figura 11 - Motor da aeronave.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

O piloto foi considerado apto para o exercício da atividade aérea, de acordo com a avaliação da última junta de saúde realizada em março de 2013.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

Não foi possível obter informações relativas ao aspecto psicológico.

1.13.3.1 Informações individuais

Nada a relatar.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

1.13.3.3 Informações organizacionais

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

A investigação montou os destroços da aeronave em um hangar (*mockup*), a fim de obter melhor entendimento da dinâmica do acidente.



Figura 12 - *Mockup* da aeronave. Em primeiro plano, a asa esquerda.



Figura 13 - *Mockup* da aeronave. Em primeiro plano, a asa direita.



Figura 14 - *Mockup* da aeronave. Vista lateral posterior da asa esquerda.

Foi constatado que o estabilizador horizontal apresentava corrosão avançada, conforme mosaico da figura 14.



Figura 15 – Mosaico com detalhes do ponto de fixação do estabilizador horizontal à fuselagem.

1.16.1 Estabilizador horizontal e pontos de fixação das semiasas

O estabilizador horizontal e os pontos de fixação das semiasas esquerda e direita foram enviados para análise pela Divisão de Materiais do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

Nos exames visuais e ao microscópio estereoscópio, verificaram-se fraturas por sobrecarga e amassamentos em razão da colisão do estabilizador horizontal contra obstáculo.



Figura 16 - Detalhe da região fraturada.

Observa-se que a fratura ocorreu no flange de união entre as duas partes do estabilizador horizontal.



Figuras 17 e 18 - Detalhes da região de fratura.

Na figura 18 observa-se que a cabeça do parafuso foi arrancada e o corpo apresenta deformação plástica, indicativa de sobrecarga.

Em relação às fraturas nos pontos de fixação das semiasas, foram realizadas análises visual e por estereoscopia.

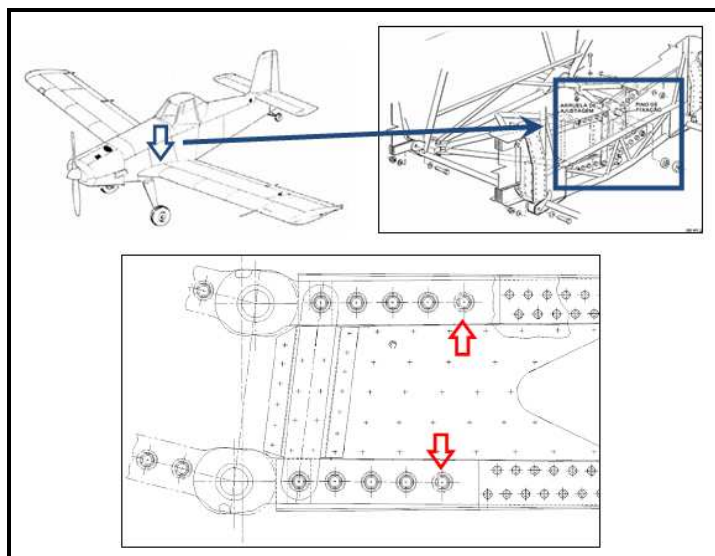


Figura 19 - Esquema da localização do caixão central das semiasas da aeronave.

As setas vermelhas indicam as regiões fraturadas na longarina da semiasa direita, na região dos quintos pinos das mesas superior e inferior.

A análise visual indicou que as rupturas das longarinas das semiasas esquerda e direita ocorreram nas posições dos quintos pinos (figura 20 – A, B, C e D).

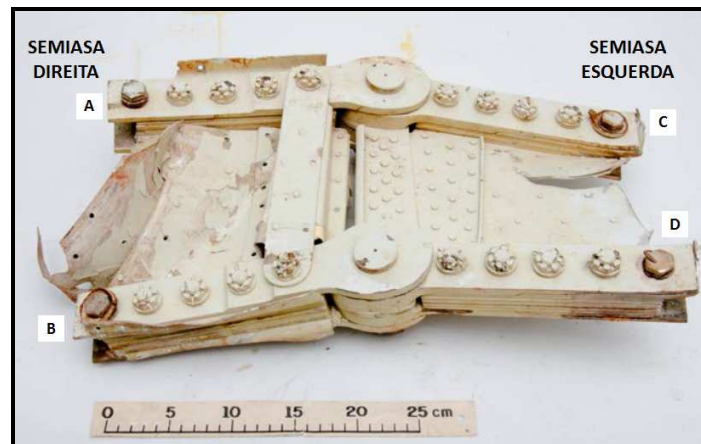


Figura 20 - Aspecto geral do caixão central analisado.

O exame visual das superfícies de fratura da longarina da semiasa direita, nas mesas superior e inferior, apresentaram características distintas.



Figura 21 - Aspecto da região da longarina da semiasa direita.

As chapas internas da mesa inferior apresentaram aspecto macroscópico indicativo de fratura por fadiga.

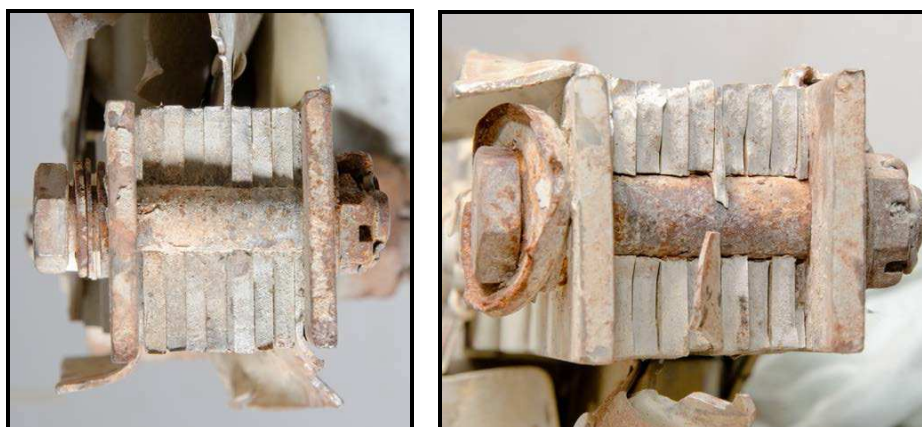


Figura 22 e 23 - Detalhes das fraturas internas da mesa inferior e superior – asa direita.

À esquerda, mesa inferior apresentando fratura por fadiga. À direita, mesa superior apresentando fratura por sobrecarga.

Nota-se que as chapas laterais não apresentavam deformação, indicando que a fratura final ocorreu para cima. Nota-se também, que os pinos apresentavam corrosão generalizada.

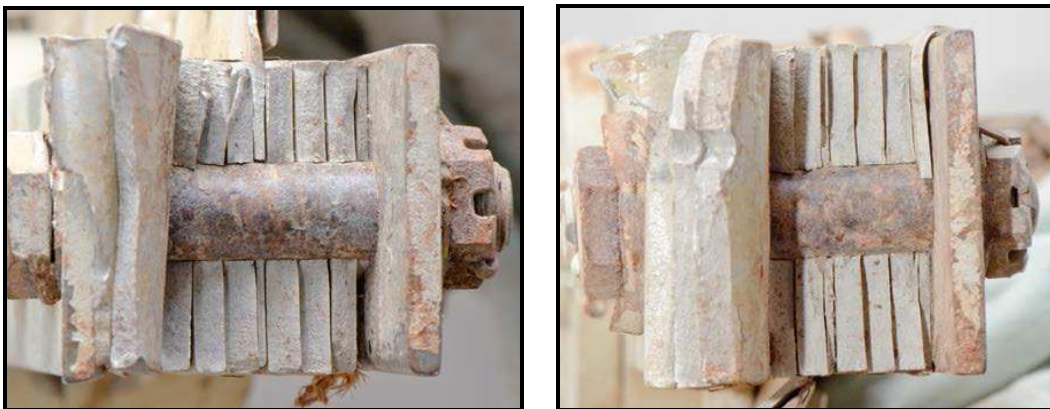
A propagação ocorreu da chapa 1 em direção à chapa 8, alcançando cerca de 80% da seção resistente.

O exame visual das superfícies de fratura da longarina da semiasa esquerda, nas mesas superior e inferior, apresentaram características semelhantes.



Figura 24 - Aspecto da região da longarina das semiasa esquerda.

Em ambas as mesas, as fraturas ocorreram por sobrecarga e as chapas laterais apresentam deformação, indicando que a fratura final da semiasa esquerda ocorreu para trás.



Figuras 25 e 26 - Detalhes das fraturas internas da mesa superior e inferior – asa esquerda.

Nota-se que os pinos também apresentavam corrosão generalizada.

O caixão central sofreu torção da esquerda para direita.

As fraturas e deformações observadas indicavam que a semiasa esquerda sofreu forte impacto na região do bordo de ataque.

O mosaico da figura 27 apresenta os pinos utilizados nos quintos furos das mesas superior e inferior das semiasas direita e esquerda.

As identificações (todas NAS 464 P) possuem diferentes características.

As letras “A e B” identificam os pinos das mesas superior e inferior das semiasas direita e as letras “C e D”, das semiasas esquerda.



Figura 27 - Aspecto das cabeças dos quintos pinos.

Os exames realizados por estereoscopia nas superfícies de fratura das chapas na região do quinto pino da mesa inferior da semiasa direita, fraturada por fadiga, indicaram que as trincas foram iniciadas em cada chapa interna na região de contato com o pino, facilitadas pela corrosão.

Os resultados das análises e testes realizados concluíram que a fratura da semiasa direita da aeronave ocorreu devido a um processo de fadiga na mesa inferior da longarina.

A trinca de fadiga propagou-se por cerca de 80% da seção das chapas da mesa inferior, o que causou grande redução na sua resistência mecânica e levou à sua ruptura final por sobrecarga.

O rompimento da mesa inferior causou sobrecarga no resto da seção da longarina e, conseqüentemente, sua ruptura completa e perda da semiasa direita da aeronave em voo.

O processo de fadiga ocorreu no quinto furo da mesa inferior da longarina da semiasa direita, iniciando nas bordas do furo das chapas e progredindo da chapa 1 em direção à chapa 8.

Observou-se nas superfícies do quinto furo e do pino, a presença de corrosão que contribuiu para facilitar o início do processo de fadiga.

A fratura da semiasa esquerda ocorreu devido à sobrecarga por impacto na queda da aeronave.

1.16.2 Motor

O motor Lycoming, modelo IO-540-K1J5D, número de série L-17135-48A, foi analisado, em conformidade com o preconizado pelo manual do fabricante, na oficina Aerobrás Aviação Peças e Serviços Ltda., em Goiânia, GO.

Os testes nos componentes do sistema de combustível e de ignição foram realizados nas empresas WIP Aviação e Leader Tech, ambas localizadas em Goiânia, GO.

Não foi possível realizar teste de compressão dos cilindros devido à deformação sofrida pelo eixo de manivelas por ocasião do impacto do nariz da aeronave contra o solo.

Durante as análises não foram encontradas discrepâncias que pudessem ter afetado o funcionamento do motor.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A empresa Leoncini Aviação Agrícola Ltda. tinha sede no município de Rio Verde, GO, operava na região desde 2011 e era gerenciada pelo piloto e seus dois filhos.

Em 21NOV2012, a aeronave realizou a Inspeção Anual de manutenção (IAM) e a Inspeção de 100 horas em oficina homologada. Após essas inspeções, houve o lançamento de apenas um voo, realizado em 01FEV2013.

Os funcionários da empresa não souberam explicar os motivos pelos quais os voos não foram registrados. Afirmaram apenas que o controle dessas horas era realizado unicamente pelo piloto que faleceu.

Segundo eles, a intenção da empresa era mandar a aeronave para manutenção somente após o término dos serviços que já estavam contratados para o mês de maio.

1.18 Informações operacionais

Tratava-se de um voo de pulverização de inseticida em uma plantação de milho, localizada na Fazenda Ariranha, Município de Jataí, GO.

Devido às características da área pulverizada, a aplicação estava sendo realizada com manobras em carrossel - na qual os defensivos agrícolas são lançados em partes não contínuas do terreno. O eixo de aplicação era de 240 graus.

No sexto voo do dia, por volta das 11 horas e 37 minutos, a aeronave não ganhou altura após um dos "tiros", colidindo contra as árvores de uma área de mata nativa contígua ao local que estava sendo pulverizado.

No dia do acidente, o piloto havia voado duas horas e meia. Segundo os funcionários da empresa, a área em que estavam sendo aplicados o defensivo agrícola era bastante conhecida por ele.

A operação transcorreu normalmente durante toda a manhã. Aproximadamente às 11 horas, ocorreu uma parada para abastecimento de combustível e defensivo agrícola.

De acordo com informações levantadas, na decolagem que antecedeu o acidente, a aeronave estava com aproximadamente 100 litros de gasolina de aviação nos tanques e 250 litros de produto químico no *hopper*.

1.19 Informações adicionais

1.19.1 Ocorrências correlatas.

Na figura a seguir o histórico de ocorrências aeronáuticas com aeronaves EMB200/201/202 Ipanema, entre os anos de 2011 e 2103, nos quais houve perda da asa em voo.

Matrícula	Data	Localidade
PT-GHP	17JAN2011	Mostardas, RS
PT-GSB	31JAN2012	Sonora, MS
PT-GZM	02FEV2013	Chapada, RS
PT-USM	18DEZ2013	Tapurah, MT

Figura 28 - Tabela com acidentes com perda de asa.

1.19.2 Boletim de Serviço Alerta nº 200-057-A005

O BS (Boletim de Serviço) Alerta nº 200-057-A005 foi emitido em 08FEV2013 devido à constatação de que aeronaves Ipanema fabricadas nas décadas de 1970 e 1980 apresentaram trincas na longarina da asa, em razão de corrosão nos parafusos de junção das estruturas e adjacências.

Esses parafusos estavam recobertos por camadas de tinta, encobrendo os indícios de corrosão.

Segundo o BS, caso a corrosão nas estruturas da longarina não seja eliminada, poderão surgir trincas que irão se propagar e levar à separação da asa em voo.

O BS fornecia todas as instruções e ilustrações necessárias para o seu cumprimento e alertava quanto à necessidade de sua realização na próxima inspeção programada de 50 horas da aeronave.

A Revisão nº 1 desse BS foi emitida em 15FEV2013 e teve caráter apenas editorial, tendo substituído e criado novos termos técnicos de designação de prendedores.

A Revisão nº 2 foi emitida em 19ABR2013 e teve por objetivo estender a efetividade para o EMB-201A e adicionar a aeronave EMB-202 no campo de aplicabilidade do boletim.

“O cumprimento deste BS (Boletim de Serviço) deve ocorrer na próxima revisão programada da aeronave, porém que não exceda as próximas 50 horas de voo, ou nos próximos 15 dias, o que ocorrer primeiro.”

1.19.3 Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial nº 2013-02-01

A Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01, emitida em 21FEV2013 pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), teve por objetivo reforçar o que previa o Boletim de Serviço Alerta nº 200-057-A005, emitido em 08FEV2013.

1.19.4 Diretriz de Aeronavegabilidade nº 2013-05-02

A Diretriz de Aeronavegabilidade nº 2013-05-02 emitida 27MAIO2013 cancelou e substituiu a DAE 2013-02-01, tendo sido emitida para expandir a sua aplicabilidade, qual seja:

*“**CUMPRIMENTO:** O cumprimento deve ser efetuado conforme abaixo, a menos que já tenha sido executado anteriormente.*

Inspeção detalhada das semiasas

(a) Para os aviões identificados no parágrafo (a)(1) da seção de aplicabilidade desta DA: dentro de 50 horas de voo após 21 de fevereiro de 2013, data de efetividade da DAE 2013-02-01, execute uma inspeção detalhada nas semiasas direita e esquerda e nos elementos de junção e fixação com a fuselagem, para detectar corrosão e trincas de acordo com as instruções descritas no Boletim de Serviço Alerta 200-057-A005, revisão 02, datado de 19 de abril de 2013, emitido pela Indústria Aeronáutica Neiva S.A.

(b) Para os aviões identificados no parágrafo (a)(2) da seção de aplicabilidade desta DA: dentro de 50 horas de voo após a data de efetividade desta DA, execute uma inspeção detalhada nas semiasas direita e esquerda e nos elementos de junção e fixação com a fuselagem, para detectar corrosão e trincas de acordo com as instruções descritas no Boletim de Serviço Alerta 200-057-A005, revisão 02, datado de 19 de abril de 2013, emitido pela Indústria Aeronáutica Neiva S.A.”

1.19.5 Relativas à regulamentação

O item 91.403 – Geral, do Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) 91, vigente à época do acidente e aplicável ao tipo de operação do aparelho, trazia as seguintes observações:

91.403 GERAL

(c) Nenhuma pessoa pode operar uma aeronave que possua um manual de manutenção do fabricante ou Instruções para Aeronavegabilidade Continuada possuindo uma seção de Limitações de Aeronavegabilidade, a menos que os tempos para substituição de componentes, os intervalos de inspeção e os procedimentos específicos contidos naquela seção sejam cumpridos. Alternativamente, podem ser usados os intervalos de inspeção e os procedimentos estabelecidos nas especificações operativas emitidas segundo os RBHA 121 e 135, ou estabelecidos em um programa de inspeções aprovado segundo o parágrafo 91.409(e) deste regulamento.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

No dia da ocorrência as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual, inexistindo nebulosidade ou ventos fortes que pudessem ter prejudicado o julgamento do piloto ou dificultado a manutenção do controle da aeronave durante o voo.

De acordo com as informações levantadas, na decolagem que antecedeu o acidente, a aeronave estava com, aproximadamente, 100 litros de combustível nos tanques e 250 litros de produto químico no *hopper*.

Por conseguinte, é possível inferir que os limites de peso e de balanceamento estavam dentro dos especificados na Ficha de Peso e Balanceamento, homologada para a configuração utilizada pela aeronave.

Nos testes realizados no motor e nos componentes dos sistemas de combustível e de ignição não foram identificadas discrepâncias que pudessem afetar o funcionamento do grupo motopropulsor.

O estabilizador horizontal encontrava-se com vários pontos de corrosão; entretanto, os amassamentos e fraturas sofridos por esse componente resultaram de sobrecarga devido a impactos contra obstáculos, conforme concluíram as análises feitas na Divisão de Materiais do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA)

Essas análises também indicaram que a fratura sofrida pela semiasa direita da aeronave ocorreu em razão de um processo de fadiga na mesa inferior da longarina.

A trinca de fadiga propagou-se por cerca de 80% da seção das chapas da mesa inferior, o que causou grande redução na sua resistência mecânica e levou à sua ruptura final por sobrecarga.

O rompimento da mesa inferior causou sobrecarga no resto da seção da longarina e, conseqüentemente, sua ruptura completa e perda da semiasa direita da aeronave em voo.

Esse processo de fadiga ocorreu no quinto furo da mesa inferior da longarina da semiasa direita, iniciando nas bordas do furo das chapas e progredindo da chapa 1 em direção à chapa 8.

Observou-se nas superfícies do quinto furo e do pino, a presença de corrosão que contribuiu para facilitar o início do processo de fadiga.

Ainda segundo as análises feitas no DCTA, a fratura da semiasa esquerda ocorreu devido à sobrecarga por impacto na queda da aeronave.

Os pinos utilizados nos quintos furos das mesas superior e inferior das semiasas direita e esquerda apresentavam identificações com diferentes características, o que pode ser um indicativo de que, no transcorrer da vida útil da aeronave, houve troca das semiasas, o que não consta nos registros de manutenção.

No tocante ao histórico de acidentes com aeronaves Ipanema, relacionadas à perda de asa em voo, foram identificados quatro acidentes entre os anos de 2011 e 2013. Após a terceira ocorrência dessa natureza, a ANAC, em 21FEV2013, emitiu a Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01, que era aplicável à aeronave de marcas PT-GUR.

Durante o processo de coleta de dados, foram encontradas discrepâncias entre as horas voadas nos meses de fevereiro, março e abril de 2013 e as horas efetivamente lançadas no diário de bordo.

Com base no combustível consumido entre o dia 21FEV2013 e o dia do acidente, verificou-se que a aeronave voou pelo menos 50 horas sem que fosse cumprido o Boletim de Serviço nº 200-057-A005, que se tornou compulsório por meio da Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01.

É possível inferir ainda que, de acordo com o que previa o RBHA 91, Requisito 91.403 (c), a aeronave não se encontrava aeronavegável no dia do acidente, pois havia ultrapassado o limite máximo de extensão da “Inspeção de 50 horas” estabelecido pelo fabricante.

Com relação a esses aspectos, de acordo com os dados obtidos, a empresa tinha a intenção de realizar a inspeção de 50 horas e, conseqüentemente, o BS 200-057-A005 assim que fossem cumpridos os compromissos assumidos para o mês de maio de 2013.

Caso essa inspeção não tivesse sido protelada além dos limites estabelecidos pela regulamentação aeronáutica em vigor, a correta execução do BS 200-057-A005, de caráter obrigatório por meio da Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01, permitiria a identificação dos problemas de corrosão, evitando a perda da asa em voo.

A identificação de discrepâncias no controle de horas voadas pela aeronave, a ausência de registros de manutenção referentes à troca de asas do avião e a inexistência de um controle de horas voadas pelo piloto sinalizaram falhas pontuais nos processos organizacionais da empresa.

O controle de tais informações deve ser um processo contínuo, até mesmo porque se constitui em um importante mecanismo de *feedback* para a organização, o qual sinaliza à mesma sobre possíveis disfunções operacionais e de manutenção, permitindo ações corretivas, conforme necessidade ou normatização vigente.

Em decorrência da operação da empresa desde 2011, entende-se que a mesma já deveria ter estabelecido uma metodologia de registro e fluxo de informações sobre pilotos e aeronaves.

Portanto, a inexistência desse tipo de controle e/ou a presença de falhas primárias nesse processo de registro, mesmo após dois anos de operação, podem indicar a falta de uma supervisão gerencial adequada que comprometia a validade de seus controles e colocava em risco a segurança de suas operações.

O piloto, como dono da empresa, realizou o voo na aeronave sabendo que não havia sido cumprido o BS 200-057-A005, de caráter obrigatório, reforçado pela Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01, emitida em 21FEV2013 pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), evidenciando a violação intencional de regulamentos relativos à aeronavegabilidade da aeronave, sem que houvesse justificado motivo para tal.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CMA e o CHT válidos;
- b) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- c) a aeronave estava com o CA válido;
- d) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- e) as cadernetas de célula, motor e hélice e o diário de bordo estavam desatualizados;
- f) as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual;
- g) após a execução de um dos “tiros” de aplicação, a aeronave não ganhou altura, colidindo contra as árvores de uma área de mata nativa;
- h) o piloto sofreu lesões fatais;
- i) a aeronave teve danos substanciais;
- j) o estabilizador horizontal da aeronave apresentou amassamentos e fratura por sobrecarga em razão de impactos contra obstáculos;
- k) a fratura da semiasa direita da aeronave ocorreu devido a processo de fadiga na mesa inferior da longarina;
- l) o rompimento da mesa inferior causou sobrecarga no resto da seção da longarina, acarretando a perda da semiasa direita da aeronave em voo; e
- m) a aeronave voou mais de 100 horas sem cumprir o Boletim de Serviço nº 200-057-A005/ Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01 que previa a inspeção das semiasas quanto à corrosão.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Nada a relatar.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

Nada a relatar.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Nada a relatar.

3.2.2 Fator Operacional

3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

a) Indisciplina de voo – contribuiu

O piloto, como dono da empresa, realizou o voo na aeronave sabendo que não havia sido cumprido o BS 200-057-A005, de caráter obrigatório, reforçado pela Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01, emitida em 21FEV2013 pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), evidenciando a violação intencional de regulamentos relativos à aeronavegabilidade da aeronave, sem que houvesse justificado motivo para tal.

b) Manutenção da aeronave – contribuiu

A aeronave voou mais de 100 horas sem cumprir o Boletim de Serviço nº 200-057-A005/ Diretriz de Aeronavegabilidade Emergencial (DAE) nº 2013-02-01, que previa, na primeira inspeção de 50 horas, o exame detalhado das semiasas direita e esquerda e seus elementos de junção e fixação com a fuselagem com vistas a detectar possíveis sinais de corrosão e trincas.

c) Supervisão gerencial – contribuiu

A empresa operadora não realizou gestões para que houvesse um controle efetivo das cadernetas da aeronave e do diário de bordo. Além disso, permitiu que a operação da aeronave ocorresse fora do programa de manutenção do fabricante e sem cumprir a Diretriz de Aeronavegabilidade nº 2013-05-02, alusiva à inspeção da asa quanto à fadiga e corrosão.

3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS

Nada a relatar.

3.2.3 Fator Material

3.2.3.1 Concernentes à aeronave

Não contribuiu.

3.2.3.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pela Autoridade de Investigação SIPAER, ou por um Elo-SIPAER, para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar o perigo ou mitigar o risco decorrente de uma condição latente, ou de uma 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.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança operacional da atividade aérea.

O cumprimento da Recomendação de Segurança será de responsabilidade do detentor do mais elevado cargo executivo da organização à qual a recomendação foi dirigida. O destinatário que se julgar impossibilitado de cumprir a Recomendação de Segurança recebida deverá informar ao CENIPA o motivo do não cumprimento.

Recomendação de Segurança emitida pelo CENIPA:**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A-089/CENIPA/2013 – 001****Emitida em: 24/04/2015**

Divulgar o conteúdo deste relatório em seminários, simpósios, palestras e atividades afins voltados à Aviação Agrícola.

A-089/CENIPA/2013 – 002**Emitida em: 24/04/2015**

Intensificar a fiscalização sobre os operadores regulados pelo RBAC 137.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Em 02OUT2013, foi emitido o DIVOP 003/2013/SERIPA VI com o intuito de alertar os operadores quanto ao cumprimento do Boletim de Serviço Alerta nº 200-057-A005 e da Diretriz de Aeronavegabilidade nº 2013-05-02.

No mês de outubro de 2013, foram divulgados os resultados parciais desta investigação na 1ª Jornada de Segurança de Voo na Aviação Agrícola, que abarcou as cidades de Rio Verde, GO, Rondonópolis, MT, Sorriso, MT e Sapezal, MT.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- EMBRAER
- Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG)
- Empresa Leoncini Aviação Agrícola Ltda.
- SERIPA VI

7 ANEXOS

Não há.

Brasília, 24 / ABR / 2015.