

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 043/CENIPA/2012**

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PT-WJP
<u>MODELO:</u>	PA-46-350P
<u>DATA:</u>	02ABR2009



## 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 através 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. 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 .....	7
1.1 Histórico da ocorrência.....	7
1.2 Danos pessoais.....	7
1.3 Danos à aeronave.....	7
1.4 Outros danos.....	7
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido .....	8
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes .....	8
1.6 Informações acerca da aeronave.....	8
1.7 Informações meteorológicas .....	9
1.8 Auxílios à navegação .....	10
1.9 Comunicações .....	11
1.10 Informações acerca do aeródromo .....	11
1.11 Gravadores de voo.....	12
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços .....	12
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas .....	16
1.13.1 Aspectos médicos .....	16
1.13.2 Informações ergonômicas .....	16
1.13.3 Aspectos psicológicos .....	16
1.14 Informações acerca de fogo.....	16
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave .....	16
1.16 Exames, testes e pesquisas.....	16
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	17
1.18 Aspectos operacionais .....	17
1.19 Informações adicionais.....	17
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	21
2 ANÁLISE.....	21
3 CONCLUSÃO .....	23
3.1 Fatos .....	23
3.2 Fatores contribuintes.....	24
3.2.1 Fator Humano .....	24
3.2.2 Fator Material .....	25
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV).....	25
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	25
6 DIVULGAÇÃO.....	26
7 ANEXOS .....	27

**SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-WJP, modelo PA-46-350P, ocorrido em 02ABR2009, classificado como pane seca.

A aeronave realizava uma aproximação para pouso, quando houve a parada do motor, resultando em um pouso forçado.

O piloto sofreu lesões leves.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.



**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ADC	<i>Aerodrome Chart</i> (carta de aeródromo)
Adm.	Administração
AIS	Serviço de Informação Aeronáutica
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP-SJ	Controle de Aproximação de São José dos Campos – SP
ATC	<i>Air Traffic Control</i> (Controle de Tráfego Aéreo)
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
ATZ	Zona de Tráfego de Aeródromo
CAVEX	Comando de Aviação do Exército
CBA	Código Brasileiro de Aeronáutica
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIAA	Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico
CIV	Caderneta individual de voo
CONAL	Construtora Nacional de Aviões Ltda.
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DTCEA-SJ	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo – São José dos Campos
EB	Exército Brasileiro
EEAR	Escola de Especialistas da Aeronáutica
FIAM	Ficha de Inspeção Anual de Manutenção
FIEV	Ficha de Instrumentos e Equipamentos de Voo
FL	<i>Flight Level</i> – nível de voo
IAC	Instrução de Aviação Civil
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INSPAC	Inspetor de Aviação Civil
JES	Junta Especial de Saúde
Lat	Latitude
Long	Longitude
METAR	Informe Meteorológico Aeronáutico Regular
MNFR	Habilitação Técnica de voo por instrumentos em avião monomotor
MNTE	Habilitação Técnica de avião monomotor terrestre
N/A	Não Aplicável

OM	Organização Militar
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i> (indicador de rampa em aproximação de precisão)
PEAA	Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo
PMD	Peso Máximo de Decolagem
POB	<i>People On Board</i> (pessoas a bordo)
Pol. Hg	Polegada de Mercúrio
PPR	Licença de Piloto Privado – Avião
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RFFS	<i>Rescue and Fire Fighting Service</i> (Serviço de Combate a Fogo e Resgate)
RPQS	Responsável Pela Qualidade do Serviço
RPM	Rotações por minuto
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SBGW	Designativo de localidade do Aeródromo de Guaratinguetá – SP
SBSJ	Designativo de localidade do Aeródromo de São José dos Campos – SP
SBTA	Designativo de localidade do Aeródromo de Taubaté – SP
SDAM	Designativo de localidade do Aeródromo de Campinas-Amarais – SP
SDCO	Designativo de localidade do Aeródromo de Sorocaba – SP
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAA	Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNZA	Designativo de localidade do Aeródromo de Pouso Alegre – MG
SRPV-SP	Serviço Regional de Proteção ao Voo de São Paulo
TDR	<i>Transponder</i>
TPP	Categoria de Serviços Aéreos Privados
TWR-TA	Torre de Controle – Taubaté
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VASIS	Sistema Indicador de Rampa de Aproximação Visual
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual



<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> PA-46-350P <b>Matrícula:</b> PT-WJP <b>Fabricante:</b> Piper Aircraft	<b>Operador:</b> Particular
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 02ABR2009 / 15:40 UTC <b>Local:</b> Estrada A. Mazzaropi <b>Lat.</b> 23°02'55" S – <b>Long.</b> 045° 31'55"W <b>Município – UF:</b> Taubaté – SP	<b>Tipo:</b> Pane seca

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou às 11h de SBGW (Guaratinguetá – SP) para um circuito de treinamento, sob regras de voo por instrumentos (IFR), passando por SBSJ (São José dos Campos – SP). Somente o piloto estava a bordo. O tempo de voo previsto era de 01h 20min, com o planejamento de pouso em SBGW.

Após arremeter do segundo procedimento IFR em SBSJ, o piloto solicitou a mudança de regras para VFR, de forma a manter o FL055 na proa de SBGW.

Nas proximidades de Taubaté – SP, o piloto declarou emergência devido a uma parada de motor de voo. Após uma tentativa fracassada de reacendimento do motor, o piloto coordenou com o Controle de Aproximação de São José dos Campos – SP (APP-SJ) o pouso em Taubaté (SBTA).

A Torre de Controle – Taubaté (TWR-TA) autorizou a aproximação para o pouso na pista 08. Entretanto, o pouso forçado ocorreu em um descampado a cerca de 1000 metros daquela cabeceira.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	01	-	-
Illesos	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave sofreu danos graves na fuselagem, no trem de pouso, no motor, nas asas e na hélice.

### 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	560:00
Totais nos últimos 30 dias	15:00
Totais nas últimas 24 horas	01:00
Neste tipo de aeronave	45:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	10:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:00

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Guaratinguetá – SP, em 2000.

#### 1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de piloto privado na categoria avião (PPR). Sua habilitação técnica para avião monomotor terrestre (MNTE) estava válida. A Habilitação Técnica de voo por instrumentos em avião monomotor (MNFR) estava vencida desde fevereiro de 2009. O piloto possuía apenas uma autorização para realizar o cheque de voo por instrumentos.

#### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto era qualificado para realizar voos sob regras de voo por instrumentos (IFR) em aeronaves monomotoras, atuando como piloto em comando, conforme disposto no RBHA 61, item 61.175, letra (a). Entretanto, precisava realizar o voo de cheque com um INSPAC, a fim de revalidar a sua habilitação MNFR.

Apesar da qualificação, o piloto possuía pouca experiência no modelo: menos de 50h totais (tinha 45h) e menos de 30h em voo IFR (tinha 27h).

#### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

## 1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, modelo PA-46-350P, monomotor de asa baixa, foi fabricada pela PIPER AIRCRAFT, nos EUA, em 1995, com número de série 4622190. A mesma era homologada para voo IFR noturno, com capacidade máxima permitida de um tripulante e até cinco passageiros.

O Certificado de Matrícula e o Certificado de Aeronavegabilidade estavam válidos.

A última inspeção, do tipo IAM, foi realizada pela Oficina CONAL – Construtora Nacional de Aviação LTDA., sediada em Sorocaba – SP, tendo a aeronave voado 7h após a mesma. Esta inspeção coincidiu com um grande reparo realizado na aeronave, em virtude de um incidente grave ocorrido em setembro de 2008.





Foto 01 – Incidente grave com o PT-WJP em setembro de 2008.

Com relação ao histórico da aeronave, o incidente grave mencionado resultou de um problema no sistema de freios, fazendo com que a mesma saísse da pista e viesse a colidir a asa esquerda contra uma árvore dentro do perímetro do aeródromo de Pouso Alegre – MG (SNZA).

Naquela ocasião, os danos à aeronave se restringiram ao trem de pouso e à asa esquerda. O reparo, tal qual a IAM, fora feito na Oficina CONAL, de onde retornou ao serviço 17 dias antes do acidente ora investigado.

As Fichas de Inspeção Anual de Manutenção (FIAM) e de Instrumentos e Equipamentos de Voo (FIEV) estavam válidas até 17 MAR 2010.

As cadernetas de célula, de motor e de hélice apresentavam algumas não conformidades em relação à formatação preconizada e padronizada pelo RBHA 43 e pela IAC 3152. Estavam ausentes: rubricas, colocações do código ANAC dos responsáveis por determinados serviços e expressões de garantia da condição de aeronavegabilidade da aeronave, bem como a aptidão para o seu retorno ao serviço.

O peso máximo de decolagem (PMD) era de 1.950kg. A aeronave estava dentro dos limites de peso e de balanceamento preconizados pelo fabricante.

No momento do acidente, a aeronave totalizava 1.610h de operação de célula.

### 1.7 Informações meteorológicas

A sequência de METAR, encontrada a seguir, estabeleceu as condições vigentes para as localidades envolvidas na ocorrência, no período compreendido entre 11h e 14h.



02/04/2009	SBGW	021400Z	27004KT 9999 SCT025 27/18 Q1017=
02/04/2009	SBGW	021500Z	00000KT 9999 SCT025 28/18 Q1017=
02/04/2009	SBGW	021600Z	00000KT 9999 SCT025 29/18 Q1016=
02/04/2009	SBGW	021700Z	00000KT 9999 SCT030 29/17 Q1015=
02/04/2009	SBSJ	021400Z	12012KT 9999 SCT020 24/18 Q1017=
02/04/2009	SBSJ	021500Z	13010KT 9999 BKN020 25/17 Q1017=
02/04/2009	SBSJ	021600Z	17014KT 9999 BKN020 25/16 Q1016=
02/04/2009	SBSJ	021700Z	13011KT 9999 BKN020 26/16 Q1015=
02/04/2009	SBTA	021400Z	18004KT 9999 SCT025 23/18 Q1018=
02/04/2009	SBTA	021500Z	17004KT 9999 SCT025 25/17 Q1017=
02/04/2009	SBTA	021600Z	00000KT 9999 SCT025 29/18 Q1016=
02/04/2009	SBTA	021700Z	33003KT 9999 SCT025 29/18 Q1016=

Apesar da finalidade do voo (circuito para treinamento de procedimentos IFR), a meteorologia em SBSJ, local da realização dos exercícios, não implicava, em face das condições observadas, na operação do aeródromo por instrumentos.

A prova das boas condições de visibilidade também foi obtida pelo cancelamento do plano IFR para prosseguir VFR para o destino. Em entrevista, o próprio piloto não alegou nenhum problema sobre as condições meteorológicas vigentes.

### 1.8 Auxílios à navegação

O plano de voo IFR foi preenchido e entregue pelo piloto na sala AIS de SBGW, prevendo 1h 20min de voo, com uma autonomia da aeronave de 3h. O circuito de navegação incluía um deslocamento para SBSJ no FL080, dois procedimentos IFR nesta localidade, regresso para SBGW no nível de voo 090 (FL090) e pouso final.

Após arremeter do segundo procedimento em SBSJ, o piloto solicitou o cancelamento do plano IFR, prosseguindo direto para SBGW sob regras visuais (VFR) no FL055.

O piloto, residente na região, conhecia bem as particularidades das localidades envolvidas no circuito de treinamento. Já havia voado na rota e, de acordo com a pesquisa feita sobre sua CIV, constavam vários pousos em SBSJ.

Mesmo não compreendidas no planejamento de voo executado pelo piloto, algumas localidades apresentavam pistas em condições de atender aos requisitos de operação de sua aeronave, tanto para as situações normais quanto para as de emergência, conforme apresentado no mapa da figura 01 (setas indicativas).



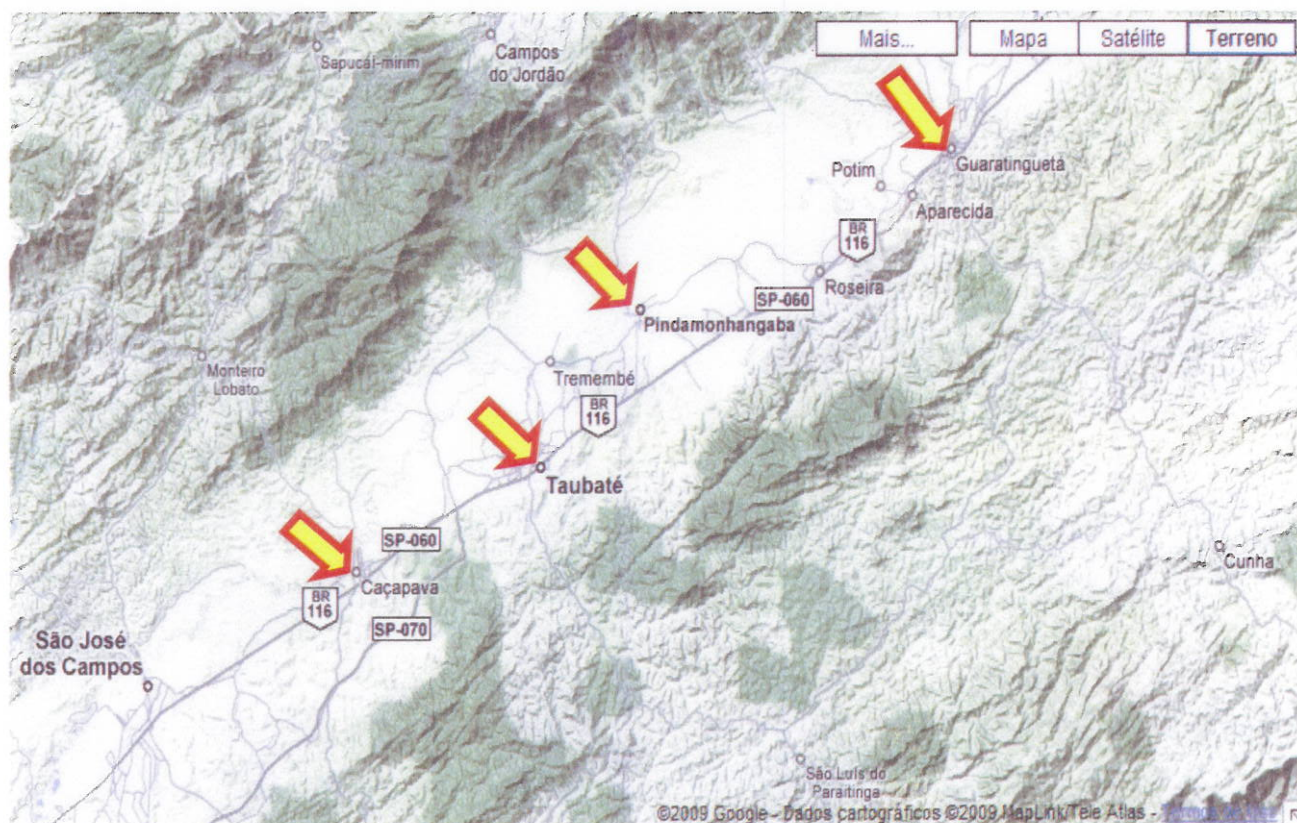


Figura 01 – Ilustração da rota de voo.

## 1.9 Comunicações

O conteúdo das comunicações rádio mostrou que 4 minutos se passaram do momento da mudança nas regras de voo IFR para VFR até a comunicação da emergência ao APP-SJ, quando o piloto solicitou a proa de Taubaté – SP (SBTA).

Através das transcrições das comunicações rádio fornecida pelo DTCEA-SJ e pelo Comando de Aviação do Exército (CAVEX), ficou constatado que se passaram de 3 a 4min entre o tempo que o primeiro órgão ATC (APP-SJ) tomou ciência da emergência até o impacto da aeronave contra o solo.

Com base na transcrição das comunicações da TWR-TA com a aeronave PT-WJP, o pouso forçado ocorreu entre as 11h52min30seg e 11h53min20seg.

Um helicóptero do Exército Brasileiro (EB), que voava nas proximidades de SBTA na hora do evento, realizou interferências objetivas e oportunas na comunicação entre o PT-WJP e a TWR-TA, inclusive solicitando a presença do bombeiro no local do pouso forçado.

## 1.10 Informações acerca do aeródromo

O aeródromo escolhido para o pouso de emergência era militar e homologado.

A pista era asfaltada, com dimensões de 1500 X 30 metros, compartilhada com o Aeroclube Regional de Taubaté, que localiza-se dentro do perímetro do CAVEX.



Os tráfegos de aeronaves civis, que não as lotadas na localidade, estavam sujeitas à autorização do Comandante do CAVEX, por se tratar de um aeródromo militar.

Não houve nenhum problema de coordenação do tráfego do PT-WJP entre o APP-SJ e a TWR-TA, pois o mesmo havia declarado emergência e recebeu prioridade para o pouso.

A cabeceira da pista 08 era recuada em 400 metros, devido à presença de obstáculos que interferiam na aproximação final para o pouso (grande conjunto de eucaliptos, protegidos por lei). Não havia qualquer auxílio de aproximação visual (VASIS ou PAPI).

O aeródromo possuía um serviço contra-incêndio (RFFS) categoria 3, constituído por militares do EB, compatível com o tipo de aeronave acidentada. O Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo – PEAA era estruturado por militares da área de Segurança de Voo do EB.

### 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

### 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

A aeronave colidiu contra o solo em atitude levemente cabrada (em torno de 5°).

O local do impacto era uma área em aclave, descampada e gramada. A aeronave, com os trens de pouso recolhidos, deslizou após o choque e o aclave ajudou na redução da velocidade. A parada total ocorreu a cerca de 90 metros após o primeiro contato com o solo.

A deformação nas pás da hélice – para trás, sem torção nas pontas e acompanhando o desenho da carenagem do motor - evidenciou o impacto sem potência.

Não havia combustível no tanque da asa direita, porém não foram constatados danos ou rupturas que possibilitassem qualquer vazamento.

No tanque da asa esquerda também não havia combustível, mas havia uma ruptura no tanque, na parte inferior da asa esquerda, por onde ocorreu um vazamento de combustível que deixou a grama queimada, horas após o evento (fotos 02 e 03).





Foto 02 – Rastro deixado pelo combustível vazado do tanque esquerdo.

A aeronave estava no alto de um acive no terreno, mas nivelada (*pitch* correspondente à aeronave estacionada em pátio).

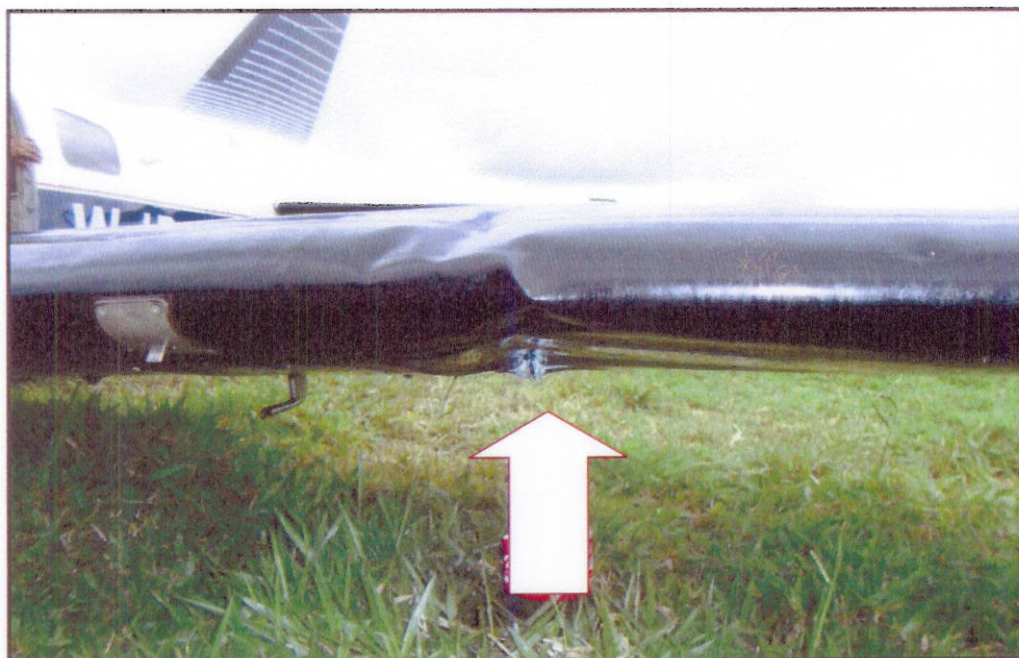
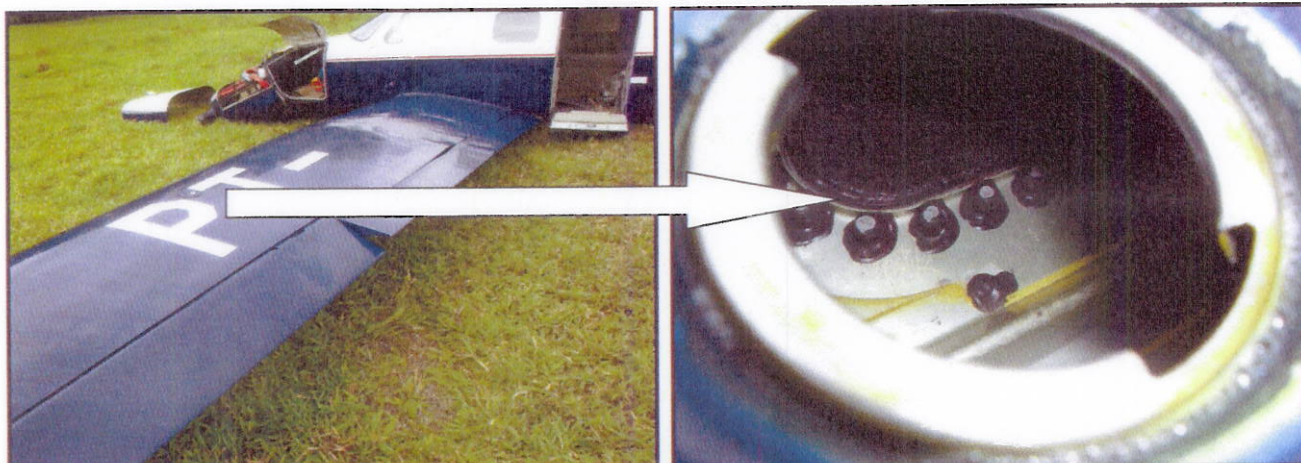


Foto 03 – Danos à asa esquerda, com vazamento de combustível do tanque.

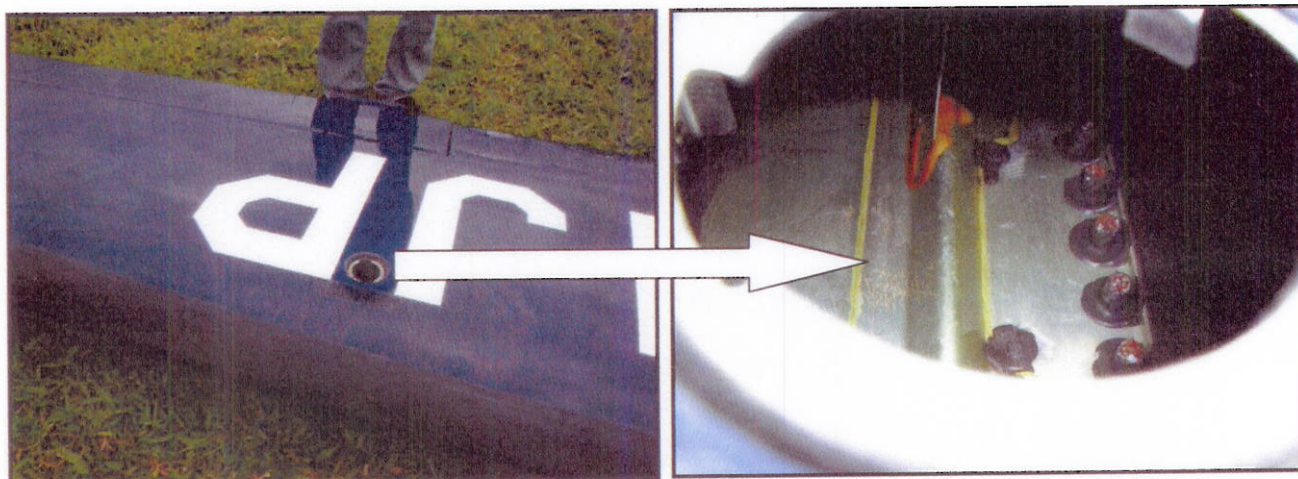
A aeronave foi energizada após o acidente pela própria bateria. Verificou-se que o liquidômetro indicava uma quantidade remanescente de aproximadamente 4,5 galões em cada tanque, totalizando 9 galões de combustível (vide foto 08).

O presente Relatório Final substitui o anteriormente emitido devido à reabertura da investigação.





Fotos 04 e 05 – Visualização do tanque da asa esquerda.



Fotos 06 e 07 – Visualização do tanque da asa direita.



Foto 08 – Liquidômetro com cerca de 4,5 galões remanescentes em cada tanque.

O presente Relatório Final substitui o anteriormente emitido devido à reabertura da investigação.



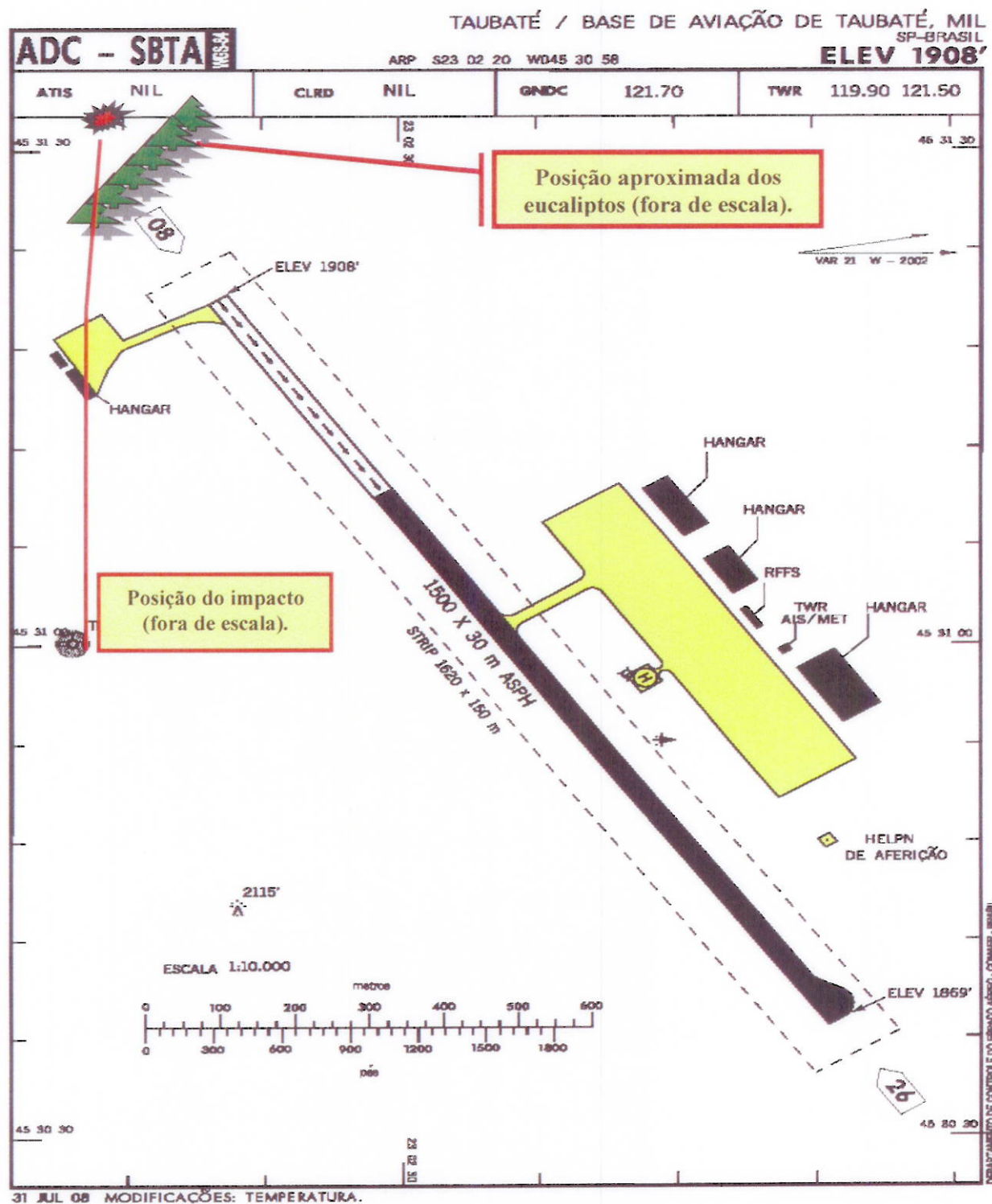


Figura 02 – Local do pouso forçado em relação ao aeródromo.

### **1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas**

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem médica relevantes para o acidente.

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

##### **1.13.3.1 Informações individuais**

O piloto era o proprietário da aeronave e a utilizava para atender às necessidades de sua empresa de informática.

Mostrou-se estar motivado para o voo, pois queria renovar sua habilitação IFR. Já tinha realizado outro voo com o mesmo objetivo, sem problemas. Havia seis meses que não pilotava o modelo.

O piloto realizava o voo sozinho.

Não relatou a vivência de problemas pessoais, financeiros ou familiares.

##### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

Na entrevista, não foram levantados problemas de comunicação e de relacionamento no ambiente de trabalho.

##### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

A aeronave era de propriedade particular do piloto. Levantou-se que o sistema de aviação civil não checava a validade da sua habilitação IFR antes do voo, pois quem recebia o plano de voo não tinha a competência para checar a habilitação e quem checava a habilitação normalmente não estava presente no momento do preenchimento do plano de voo. As autoridades envolvidas atuavam em esferas diferentes: uma no controle do espaço aéreo e outra na fiscalização.

### **1.14 Informações acerca de fogo**

Não houve fogo.

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

O piloto, após o pouso forçado, conseguiu transmitir o resultado pelo rádio e rapidamente foi localizado pelo helicóptero do EB, que pousou ao lado da aeronave.

Com auxílio dos militares, o piloto conseguiu deixar a aeronave pela porta principal, que abriu normalmente, mesmo após o impacto.

Devido à proximidade do aeródromo militar, ao horário da ocorrência e ao baixo tempo de reação à emergência, os militares do CAVEX proporcionaram a imediata remoção do piloto ao Hospital Regional de Taubaté.



### 1.16 Exames, testes e pesquisas

No dia e no local do acidente, foi realizado um teste na linha de alimentação da válvula divisora de fluxo de combustível. A linha foi separada da válvula e a bomba elétrica de combustível foi ligada. Verificou-se que não havia fluxo de combustível, evidenciando a falta de alimentação de combustível para os cilindros do motor.

Não obstante o teste previamente descrito, a CIAA, movida pelo interesse em saber se havia algo errado no funcionamento do motor, tendo em vista os reportes do piloto quanto à falha deste em voo, coordenou um cheque com uma oficina homologada e não relacionada com os serviços de manutenção previamente realizados na aeronave.

Com a presença do representante do proprietário e operador, o motor foi testado em banco de provas da Oficina VORTEX, sediada no Campo de Marte em São Paulo – SP, no dia 08 MAIO 2009.

O motor funcionou por aproximadamente 10min, em vários regimes de operação, sem que nenhuma anormalidade nos parâmetros checados fosse constatada, senão uma abraçadeira solta na área de fixação do turbo. Isto posto, a operação foi considerada normal.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

O piloto era o proprietário de uma empresa de informática, que, por sua vez, era a proprietária da aeronave acidentada.

### 1.18 Aspectos operacionais

Segundo o disposto no Diário de Bordo, após o retorno ao serviço, em 17 MAR 2009, a aeronave estava abastecida com 240 litros (63,4 galões americanos) e realizou os seguintes trechos:

Data	Trecho	Tempo de voo
19-03-09	SDCO-SDCO	1,1h
19-03-09	SDCO-SDAM	0,4h
19-03-09	SDAM-SBSJ	0,7h
Tempo total de voo		2,2 horas

Considerando-se o abastecimento em SBSJ, na manhã do dia 20 MAR 2009, 428 litros de combustível foram colocados nos tanques, conforme o comprovante de abastecimento. Segundo reporte do responsável pelo reabastecimento, os tanques ficaram cheios até o limite da capacidade.

Assim, levando-se em conta a quantidade de combustível utilizável dos tanques da aeronave (120 galões americanos, conforme manual de operação) e convertendo-se os 428 litros, obteve-se uma quantidade equivalente de 113 galões americanos. Logo, constatou-se que, no pouso em SBSJ, em 19 MAR 2009, a aeronave estava com apenas 7 galões utilizáveis, o que correspondia a cerca de 23min de autonomia. Nesse dia, foi registrado no Diário de Bordo que o piloto voara IFR noturno no trecho SDAM - SBSJ.

O presente Relatório Final substitui o anteriormente emitido devido à reabertura da investigação.

A aeronave, reabastecida na manhã do dia 20 MAR 2009, realizou os seguintes trechos até o dia do acidente:

Data	Rota	Tempo de voo	Número de Procedimentos IFR
20 MAR 09	SBSJ – SBGW	0,8h	N/A
26 MAR 09	SBGW – SBGW	1,3h	2 em SBSJ e 1 em SBGW
31 MAR 09	SBGW – SBGW	0,6h	N/A
02 ABR 09	SBGW – ZZZZ	1,10	2 em SBSJ
<b>Tempo total de voo</b>		<b>3,8 horas</b>	

Um levantamento baseado nos planos de voo, no Diário de Bordo da aeronave e junto aos órgãos de controle envolvidos, reconstituiu os voos citados da seguinte forma:

- em 26 MAR 2009, na rota SBGW–SBSJ–SBGW, foram realizados dois procedimentos de descida por instrumentos (IFR) em SBSJ e um em SBGW;

- no dia do acidente, na rota SBGW–SBSJ, foram realizados dois procedimentos de descida por instrumentos, com arremetidas no solo; e

- no dia do acidente, na rota SBSJ–SBGW, foi planejado o nível 090 (IFR) e alterado para o nível 055, sob condições VFR.

Baseado no último reabastecimento da aeronave (SBSJ – 20 MAR 2009), o cálculo de consumo de combustível, em todas as etapas realizadas até o acidente, considerou os seguintes fatores:

- os tempos de voo extraídos do Diário de Bordo da aeronave;
- as informações de FL extraídas dos planos de voo;
- temperatura baseada no METAR para cada aeródromo;
- variação de temperatura padrão (- 2° C / 1000 ft);
- regime de subida: 2500 RPM, potência máxima e vento nulo;
- consumo em cruzeiro – 18 galões por hora;
- velocidades de subida/cruzeiro/descida – respectivamente 125/180/165 KIAS;
- realização de uma órbita em cada procedimento;
- regime de descida: 2400 RPM, 25 pol. Hg e vento nulo; e
- combustível de partida, táxi e corrida de decolagem – 3 galões.



Os dados demonstrados a seguir foram obtidos por meio de cálculos, utilizando-se os gráficos de desempenho constantes no Manual de Operação do PA-46-350P.

Rota	Procedi- mento de descida	Tempo de voo (h)	Tempo (minutos)	Distância (NM)	Combustível (galões)
METAR	20/03/09 SBSJ 201400Z 06003KT 9000 FEW013 25/16 Q1020				
20 MAR 09	N/A	0,8h	-	-	Partida, táxi e corrida = 3
SBSJ para SBGW			6min	12NM	Subida ao FL070 = 3
			37min	11NM	Cruzeiro SBSJ-SBGW = 11,1
			5min	22NM	Descida = 2,5
					<b>Total: 19,6 galões</b>
METAR	26/03/09 SBGW 261500Z 01008KT CAVOK 27/18 Q1016				
26 MAR 09	SBSJ (2) SBGW (1)	1,3h	-	-	Partida, táxi e corrida = 3
SBGW para SBGW			8min	21NM	Subida ao FL100 = 4,5
			1min	3NM	Cruzeiro SBGW-SBSJ = 0,3
			5min	21NM	Descida do FL100 ao FL050 = 2
			14min	-	Procedimento em SBSJ = 5
			3min	-	Subida ao FL 050 = 2
			14min	-	Procedimento em SBSJ = 5
			7min	18NM	Subida ao FL090 = 4
			12,5min	18NM	Cruzeiro SBSJ-SBGW = 3,8
			2,5min	9NM	Descida do FL090 ao FL070 = 1
			11min	-	Procedimento em SBGW = 4,3
METAR	31/03/09 SBGW 311500Z 21003KT 9999 SCT017 27/20 Q1012				
31 MAR 09	N/A	0,6h	-	-	Partida, táxi e corrida = 3
SBGW para SBGW			5min	14NM	Subida ao FL 070 = 3,5
			26min	-	Cruzeiro = 7,8
			5min	22NM	Descida = 3
					<b>Total: 17,3 galões</b>
METAR	02/04/09 SBGW 021500Z 00000KT 9999 SCT025 28/18 Q1017				
02 ABR 09	SBSJ (2)	1,1 h			Partida, táxi e corrida = 3
SBGW até o pouso forçado			8min	16NM	Subida ao FL080 = 4
			5,3min	16NM	Cruzeiro SBGW-SBSJ = 1,6
			3min	13NM	Descida do FL080 ao FL050 = 1
			14min	-	Procedimento em SBSJ = 5
			3min	-	Subida ao FL 050 = 2
			14min	-	Procedimento em SBSJ = 5
			2,3min	9NM	Subida ao FL055 = 2,5
			21,7min	26NM	Cruzeiro SBSJ-XXXX = 6,5
					<b>Total 30,6 galões</b>
<b>Total de Combustível Consumido</b>					<b>102,4 galões</b>
<b>Combustível Remanescente a bordo</b>					<b>17,6 galões</b>



Os cálculos apresentados desconsideraram alguns fatores que poderiam ter afetado (para um maior valor) o combustível consumido, entre eles:

- espera após acionamento;
- cheque de equipamento no solo, após a partida do motor;
- espera para decolagem;
- espera ou manobras para seqüenciamento de tráfego;
- drenagem dos tanques no pré-voo; e
- vento de proa.

Verificou-se, ainda, que, nos gráficos, 1 galão corresponde a aproximadamente 1 milímetro. Dessa forma, considera-se que tais valores são aproximados, pois as frações inferiores a 1 galão não puderam ser determinadas com precisão.

O piloto informou que, no momento da pane, voava com a seletora de combustível posicionada no tanque direito e que a trocou para o tanque esquerdo, durante a tentativa de reacendimento do motor.

Em 17 MAR 2009, o piloto completou seis meses sem voar no modelo e, segundo informado, preparava-se para um recheque de voo por instrumentos.

#### 1.19 Informações adicionais

O artigo 162 do CBA estabelece o seguinte: "*Cessada a validade do certificado de habilitação técnica ou de capacidade física, o titular da licença ficará impedido do exercício da função nela especificada*".

Para o planejamento de combustível mínimo para voos VFR, o RBHA 91.151 definia o seguinte:

##### 91.151 - REQUISITOS DE COMBUSTÍVEL PARA VOOS VFR

*(a) Nenhuma pessoa pode começar um voo VFR em um avião a menos que, considerando vento e condições meteorológicas conhecidas, haja combustível suficiente para voar até o local previsto para primeiro pouso e, assumindo consumo normal de cruzeiro;*

*(1) durante o dia, voar mais, pelo menos, 30 minutos; ou*

*(2) durante a noite, voar mais, pelo menos, 45 minutos.*

*(b) Nenhuma pessoa pode começar um voo VFR em um helicóptero a menos que, considerando vento e condições meteorológicas conhecidas, haja combustível suficiente para voar até o local previsto para primeiro pouso e, assumindo consumo normal de cruzeiro, voar mais, pelo menos, 20 minutos.*

Para voos IFR, o RBHA 91.167 definia o seguinte:

##### 91.167 - REQUISITOS DE COMBUSTÍVEL PARA VOOS IFR

*Exceto como previsto nos RBHA 121 e 135, nenhuma pessoa pode operar uma aeronave civil em voo IFR, a menos que ela possua combustível suficiente (considerando vento e condições meteorológicas conhecidas) para:*

*(a) completar o voo até o aeródromo previsto para primeiro pouso;*

*(b) voar desse aeródromo até o aeródromo de alternativa; e*



*(c) após isso, voar mais 45 minutos em velocidade normal de cruzeiro para aviões e mais 30 minutos para helicópteros.*

## 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

## 2 ANÁLISE

O piloto estava com a Habilitação Técnica de MNFR expirada desde fevereiro de 2009 (dois meses antes da ocorrência). A autorização para realizar o voo de cheque, de posse do piloto, não prorrogava a habilitação ao voo IFR em monomotores, somente permitia a verificação de proficiência, com Inspetor da ANAC a bordo. Portanto, o piloto não possuía a prerrogativa de realizar voos sob condições IFR em aeronaves monomotoras, atuando como piloto em comando, conforme disposto no RBHA 61, item 61.175, letra (a), e no CBA, artigo 162.

Em função da pouca experiência total de voo e IFR no modelo acidentado, o treinamento de voo por instrumentos representava uma tarefa complexa para o piloto.

Durante o procedimento de descida IFR, eram realizadas diversas operações simultâneas que elevavam consideravelmente a carga de trabalho, demandando bastante treinamento e habilidade do piloto.

Além de comandar a aeronave segundo perfis pré-determinados de altitude, velocidade e direção, o piloto tinha que coordenar o tráfego com o órgão ATC, interpretar a carta de descida, monitorar os instrumentos do motor, selecionar os instrumentos de navegação e atentar para o consumo de combustível. Dessa forma, o gerenciamento do combustível, quantidade e consumo provavelmente não recebeu a atenção adequada.

Além disso, no dia 17 MAR 2009, o piloto totalizou cerca de seis meses sem voar esse modelo de aeronave, pois a mesma estava executando grandes reparos, fato que contribuiu para a redução da consciência situacional. Como o piloto era pouco experiente e estava há alguns meses sem voar, a percepção precisa dos fatores e condições que afetavam a operação ficou comprometida.

A aeronave, apesar de ter apresentado algumas não conformidades com a formatação preconizada e padronizada no RBHA 43 e na IAC 3152, estava com todas as inspeções em dia. O grande reparo, realizado na Oficina CONAL, após o incidente grave de 2008 em SNZA, foi considerado adequado.

A inspeção visual do tanque da asa direita, no local da ocorrência, revelou que não havia combustível nesse tanque. Esta asa foi inspecionada e verificou-se que não havia danos ou ruptura em sua estrutura, eliminando a possibilidade de vazamentos. A verificação visual do tanque da asa esquerda, no local do acidente, mostrou que também não havia combustível nesta asa, devido a uma ruptura por onde ocorreu vazamento de combustível.

O teste da linha de alimentação comprovou que não havia fluxo de combustível para a válvula divisora, evidenciando a falta de alimentação de combustível para os cilindros do motor.

Através da energização da aeronave após o acidente, constatou-se que a indicação do liquidômetro apresentava uma quantidade remanescente de



aproximadamente 4,5 galões em cada tanque, incompatível com o observado na inspeção visual dos tanques, comprometendo a confiabilidade nas indicações deste instrumento. Tal erro na indicação pode ter influenciado na consciência situacional do piloto quanto ao combustível disponível para o voo, levando-o a crer que possuía uma autonomia maior que a existente. Pode ter influenciado, ainda, na demora em trocar a alimentação de combustível para o motor do tanque direito para o esquerdo, pois o piloto poderia acreditar que ainda possuía 4,5 galões na asa direita quando o motor parou de funcionar.

No momento da falha do motor, a seletora de combustível estava selecionada para o tanque direito, que secou em voo. Ao tentar a partida em voo, o piloto selecionou o tanque esquerdo, conforme posição da seletora no solo. Este tanque ainda possuía uma quantidade de combustível remanescente, pois certo volume vazou após a asa sofrer danos no pouso forçado. De acordo com os cálculos realizados, a quantidade de combustível remanescente no tanque esquerdo era de aproximadamente 17,6 galões. Tal cálculo é estimado, devido à impossibilidade de atingir maior precisão pelos gráficos da aeronave.

O teste do motor em banco de provas não apresentou qualquer indício de anormalidade e a inspeção das linhas de combustível, em oficina homologada, revelou que não havia obstruções que pudessem impedir a passagem de combustível.

Dessa forma, é possível que o piloto tenha cometido algum equívoco no procedimento de partida do motor, o que o teria impedido de reacendê-lo em voo. Reforçam esta possibilidade os fatos de que o piloto possuía pouca experiência de voo na aeronave e em voos IFR, estava voando sozinho, sem a presença de um instrutor de voo, em um nível de voo baixo, que lhe deixava pouco tempo para tentar dar partida no motor em voo e estava há seis meses sem voar no modelo de aeronave.

A motivação elevada apresentada pelo piloto para o voo pode ter comprometido a sua capacidade de analisar seu próprio desempenho, pois mesmo tendo pouca experiência e estando havia alguns meses sem voar, decidiu realizar o treinamento sozinho.

Com relação ao cálculo da autonomia da aeronave, levando-se em conta que a quantidade estimada do combustível remanescente a bordo, antes do impacto, era de aproximadamente 17,6 galões e os liquidômetros apresentavam um erro de 4,5 galões em cada tanque (para mais), o piloto pode ter sido influenciado a acreditar que ainda possuía 26,6 galões (22,1 galões no tanque esquerdo e 4,5 galões no tanque direito), quantidade que lhe permitiria atender o previsto no RBHA 91.167.

Além disso, o sistema de controle e de fiscalização não foi capaz de identificar que o piloto estava com a habilitação IFR vencida. Cada componente tinha uma responsabilidade isolada:

- Quem recebia o plano de voo, não tinha a responsabilidade de checar a habilitação do piloto; e
- Quem checava a habilitação do piloto normalmente não estava presente no momento do preenchimento do plano de voo, para saber se o mesmo seria voado sob as regras IFR.

As autoridades atuavam em esferas diferentes; uma no controle do espaço aéreo e outra na fiscalização. O sistema não ofereceu nenhuma interface, criando um vazio propício à geração de falhas latentes e dificuldades na supervisão.



### 3 CONCLUSÃO

#### 3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF válido e a habilitação para voo IFR vencida desde fevereiro de 2009;
- b) o piloto possuía pouca experiência na aeronave PA-46 e em voos IFR;
- c) a aeronave realizou grandes reparos, por conta de um incidente grave ocorrido em setembro de 2008, e foi entregue ao operador em 17 MAR 2009;
- d) o piloto ficou sem voar o modelo de aeronave (PA-46) nos seis meses que antecederam ao dia 17 MAR 2009;
- e) o último abastecimento da aeronave foi feito no dia 20 MAR 2009, quando os tanques foram completados até a capacidade máxima (120 galões americanos);
- f) do dia 20 MAR 2009 até o momento da falha do motor, a aeronave realizou 3h 48min de voo e consumiu aproximadamente 102,4 galões americanos;
- g) o piloto realizou voos IFR com a habilitação para voos MNFR vencida, para treinar para o voo de cheque IFR (revalidação), sem acompanhamento de um instrutor habilitado;
- h) o piloto decolou às 11h de SBGW para realizar um circuito de treinamento de voo IFR, com procedimentos de descida em SBSJ e pouso final em SBGW;
- i) o piloto mudou as regras de voo para VFR, após arremeter de SBSJ para SBGW;
- j) o motor da aeronave falhou próximo à vertical de Taubaté;
- k) o piloto executou os procedimentos de partida do motor em voo, mas não obteve êxito;
- l) próximo a Taubaté, o piloto declarou emergência, em função da parada de motor, e solicitou pouso em SBTA;
- m) a aeronave realizou um pouso forçado a 1000 metros da pista 08 de SBTA;
- n) o piloto sofreu lesões leves e a aeronave danos graves;
- o) não havia combustível nos tanques das asas da aeronave;
- p) a indicação do liquidômetro não estava compatível com a quantidade de combustível presente nos tanques das asas da aeronave;
- q) a asa direita estava íntegra e a asa esquerda apresentava o tanque rompido (consequência do impacto);
- r) um teste local mostrou não haver fluxo de combustível para os cilindros do motor;
- s) o motor, testado em bancada, não apresentou anormalidades no funcionamento;
- e
- t) a inspeção das linhas de combustível, em oficina, não apresentou bloqueios.

### **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**

###### **a) Atenção – indeterminado**

É possível que o piloto tenha fixado sua atenção para a coordenação do tráfego, interpretação da carta, monitoramento do motor, impedindo-o de apreender outros fatores importantes, como o combustível.

###### **b) Memória – indeterminado**

Devido às circunstâncias operacionais nas quais o piloto se encontrava, é possível que o piloto tenha se esquecido de executar procedimentos operacionais previstos, como o gerenciamento do combustível.

###### **c) Motivação - indeterminado**

O piloto demonstrou motivação elevada para o voo, o que pode ter interferido na sua decisão de realizar o voo sem a presença do instrutor.

###### **c) Percepção – contribuiu**

O piloto demonstrou baixa consciência situacional ao deixar de atuar em fatores essenciais à realização da operação com segurança.

###### **d) Processo decisório – contribuiu**

A decisão de realizar o voo sem a presença de um instrutor a bordo, aliada à pouca experiência do piloto, contribuiu para que ele tivesse dificuldades na tentativa de resolver as panes encontradas em voo.

###### **3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

Nada a relatar.

###### **3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

###### **a) Processos organizacionais – contribuiu**

O Sistema de Aviação Civil não dispunha de uma sistemática de supervisão que permitisse o adequado acompanhamento e controle da validade da habilitação dos pilotos.

##### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

###### **3.2.1.3.1 Concernentes a operação da aeronave**

###### **a) Esquecimento do piloto – indeterminado**

O piloto, em função da sobrecarga ocasionada pelo treinamento de voo IFR, pode ter esquecido de monitorar o consumo e a quantidade de combustível da aeronave.



**b) Julgamento de pilotagem – contribuiu**

O piloto julgou que poderia decolar para realizar o voo sem a presença de um instrutor a bordo, o que contribuiu para que tivesse dificuldades na tentativa de realizar a partida do motor em voo.

**c) Manutenção da aeronave – indeterminado**

A falha de indicação do liquidômetro pode ser decorrente de serviços inadequados de manutenção, o que pode ter influenciado na percepção do piloto sobre a quantidade de combustível disponível a bordo.

**d) Pouca experiência do piloto – indeterminado**

A pouca experiência de voo e na aeronave pode ter influenciado nas dificuldades apresentadas na tentativa de partida do motor em voo, o que contribuiu para que o motor não voltasse a funcionar.

**3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS**

Não contribuiu.

**3.2.2 Fator Material****3.2.2.1 Concernentes a aeronave**

Não contribuiu.

**3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS**

Não contribuiu.

**4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)**

*É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo SERIPA IV:****Ao operador da aeronave, recomenda-se:****RSV (A) 079 / 2009 – SERIPA IV****Emitida em: 14/09/2009**

1) Estudar as seguintes legislações: RBHA 61, RBHA 91 e CBA, de forma a aprofundar seu conhecimento sobre os requisitos básicos envolvidos na operação de aeronaves de sua categoria.

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:****À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****RSV (A) 251 / 2009 – CENIPA****Emitida em: 30/12/2009**

1) Realizar atividade de fiscalização na Oficina CONAL – Construtora Nacional de Aviões Ltda., sediada em Sorocaba – SP, a fim de corrigir as discrepâncias referentes às

terminologias "Aprovo(a) o retorno ao serviço" – RBHA 43.9 e "Certifico que a aeronave (identificação) foi inspecionada de acordo com a inspeção (tipo da mesma) e foi verificado estar em condições aeronavegáveis" – RBHA 43.11, quando pertinente, nas etiquetas das cadernetas das aeronaves, após a execução dos serviços de manutenção. Ainda, verificar as rubricas acompanhadas dos respectivos códigos ANAC para os lançamentos realizados nas cadernetas de célula, de motor e de hélice.

**RSV (A) 252 / 2009 – CENIPA****Emitida em: 30/12/2009**

2) Coordenar com o DECEA, um estudo voltado ao aperfeiçoamento do sistema DECERTA (Decolagem Certa), de forma a coibir a emissão de planos de voo por pilotos em situação irregular.

**RSV (A) 165 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

3) Divulgar os ensinamentos do presente relatório aos operadores da Aviação Geral, ressaltando a importância do instrutor de voo para o adequado treinamento, em especial na realização de voos IFR.

**RSV (A) 166 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

4) Atuar junto às oficinas de manutenção da aeronave PA-46-350P, visando avaliar se os procedimentos de manutenção dos liquidômetros seguem o previsto pelo fabricante e se tais procedimentos são eficazes, assegurando o seu funcionamento correto.

**Ao DECEA, recomenda-se:**

**RSV (A) 253 / 2009 – CENIPA****Emitida em: 30/12/2009**

1) Coordenar com a ANAC, um estudo voltado ao aperfeiçoamento do sistema DECERTA (Decolagem Certa), de forma a coibir a emissão de planos de voo por pilotos em situação irregular.

**Aos SERIPA, recomenda-se:**

**RSV (A) 254 / 2009 – CENIPA****Emitida em: 30/12/2009**

1) Divulgar os ensinamentos adquiridos com essa investigação em eventos educativos e reuniões com operadores da aviação civil, ressaltando a importância de um controle eficiente do combustível.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Não houve.

**6 DIVULGAÇÃO**

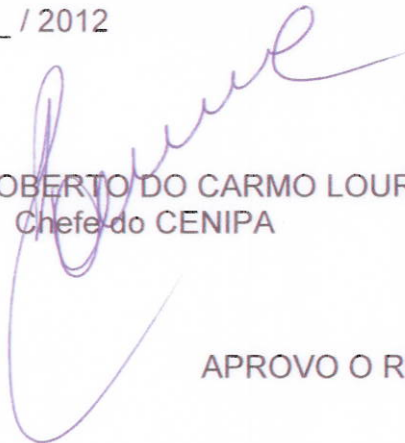
- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Construtora Nacional de Aviões Ltda.
- DECEA
- Operador da aeronave
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII



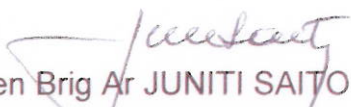
**7 ANEXOS**

Não há.

Em, 04 / 06 / 2012

  
Brig Ar LUÍS ROBERTO DO CARMO LOURENÇO  
Chefe do CENIPA

APROVO O RELATÓRIO FINAL:

  
Ten Brig Ar JUNITI SAITO  
Comandante da Aeronáutica

AFF