

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT – KYB**

**MODELO: C 150J**

**DATA: 01 ABR 2004**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> C 150 J <b>Matrícula:</b> PT – KYB	<b>Operador:</b> Escola de Aviação Civil ABC S/C Ltda
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 01 ABR 2004 – 16:22P <b>Local:</b> Avenida João Paulo, 250 <b>Cidade, UF:</b> São Paulo - SP	<b>TIPO:</b> Falha do Motor em Vôo



*O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER, conforme previsto na NSCA 3-6.*

## I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

Tratava-se de um vôo de instrução, com um instrutor e um aluno a bordo. A aeronave havia decolado do Aeródromo de Campo de Marte – SP (SBMT), com sobrevôo de Jundiaí – SP (SDJD), e retorno ao Campo de Marte.

Durante o retorno, com aproximadamente 40 minutos de vôo, a aeronave apresentou falha do motor em vôo. O instrutor assumiu os comandos, executou uma curva à esquerda e tentou fazer um pouso de emergência em uma avenida.

A aeronave, com baixa velocidade, tocou a ponta da asa direita em um poste de iluminação pública, realizou um giro de 180° no eixo vertical, colidiu com o solo e, em seguida, chocou com a asa esquerda em uma porta metálica de um depósito.

Os tripulantes (instrutor e aluno) saíram ilesos.

A aeronave sofreu danos graves.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	02	-	-

## 2. Materiais

### a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves na hélice, trem de pouso, asas e ailerons, bem como danos leves no motor, fuselagem, estabilizador vertical, leme de direção e flapes.

### b. A terceiros

Não houve.

## III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas	INSTRUTOR	ALUNO
Totais .....	650:00	02:50
Totais nos últimos 30 dias .....	11:50	02:50
Totais nas últimas 24 horas .....	02:00	00:50
Neste tipo de aeronave .....	40:00	02:50
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	07:50	02:50
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	02:00	00:50

### b. Formação

O instrutor foi formado pela Training Division em 1998.

O aluno estava em formação para a obtenção da licença de Piloto Privado.

### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O instrutor possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com as habilitações monomotor terrestre (MNTE) e instrutor de vôo (INVA) válidas.

### d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

O instrutor reunia suficiente experiência na operação da aeronave e no tipo de vôo.

### e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os respectivos Certificados de Capacidade Física – CCF, válidos.

### 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, monomotor, modelo C-150J, fora fabricada pela CESSNA AIRCRAFT em 1969 com o número de série 150-69366, e estava com o seu Certificado de Aeronavegabilidade, expedido em 06 OUT 2003, válido.

Sua última inspeção, do tipo 50 horas, foi realizada pela oficina BABURICH e OLIVEIRA em 19 MAR 2004, tendo voado 38 h 25 min após os trabalhos.

São desconhecidos o total de horas voadas pela aeronave, por ocasião do acidente.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas.

Os registros de operação, tanto nas cadernetas como no diário de bordo, eram deficientes.

Foi verificado que o registro do total acumulado de horas de voo, lançado no relatório de voo (5.342 h 25 min) estava defasado em 40 h 05 min para menos em relação ao registrado no odômetro da aeronave (5.382 h 30 min).

O cômputo de horas totais mensais registradas na parte I das cadernetas estava desatualizado (último registro em JAN 2004), sendo que, a partir de agosto de 2003, os registros foram lançados a lápis.

A parte II do diário de bordo (situação técnica da aeronave) não apresentava registro de panes ou qualquer discrepância, desde sua abertura em janeiro de 2003, até a data do acidente.

O peso da aeronave, bem como o CG – Centro de Gravidade, estavam dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante.

### 3. Exames, testes e pesquisas

Foram conduzidas pesquisas no sistema de combustível do grupo motopropulsor.

Foi realizada uma verificação de toda a linha de combustível, a partir da raiz da asa até o filtro principal, para localização de possível dano e cheque operacional da válvula de corte.

A linha de combustível achava-se íntegra, a partir da raiz da asa, até o filtro principal, onde a tubulação foi rompida durante o impacto.

Foi realizado um sopro da linha, a partir da raiz da asa, para verificar uma possível obstrução e o correto funcionamento de corte, não sendo observada qualquer obstrução ou discrepância.

Foi realizada a desmontagem do filtro principal para a verificação do cumprimento da AD 00.06.01, a qual trata da deficiência do “pescador”, sendo verificado que o referido item se encontrava de acordo com o previsto, assim como a tela do filtro não apresentava qualquer sinal de corpo estranho.

Foram inspecionados os bocais de abastecimento de combustível, nas asas, a fim de verificar o cumprimento da AD. 79.10.14R1, a qual trata de uma modificação nos bocais de abastecimento para melhor ventilação dos tanques, e constatado que se encontravam de acordo com o previsto.

Foi retirado um dos tanques de combustível e realizado um teste para verificar a real capacidade não utilizável.

O tanque foi colocado em posição horizontal e abastecido com 40 litros de água.

Em seguida a água foi escoada através do pescador de combustível até que o fluxo se interrompesse.

Foi medido um residual não utilizável de 5 litros (multiplicado pelo nº de tanques, 5 x 2 =10L ou cerca de 2,2 GL), dentro, portanto, dos limites especificados no manual de operação.

Grupo motopropulsor:

O motor completo foi testado em banco de prova, tendo funcionado normalmente, atingindo os parâmetros previstos para este teste.

O carburador foi removido para verificação da regulagem da bóia, sendo constatado que a mesma estava dentro da regulagem prevista.

#### 4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período diurno, sem quaisquer restrições de teto e visibilidade. Havia informações meteorológicas da rota disponíveis para o piloto.

Segue o METAR do Campo de Marte – SBMT:

METAR	SBMT	011900	16008Kt	9999	BKN030	Q1015
METAR	SBMT	012000	18002Kt	6000	SKC	Q1015

#### 5. Navegação

Nada a relatar.

#### 6. Comunicação

As comunicações entre a aeronave e a Torre de Controle foram satisfatórias, tendo, no último contato, a aeronave informado que prosseguia para pouso forçado em uma avenida.

#### 7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

#### 8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave realizou um pouso de emergência em uma avenida pavimentada, a cerca de 3NM de SBMT, no ponto de coordenadas 23° 29' 24" S / 046° 41' 31" W.

Em baixa velocidade, tocou a ponta da asa direita com um poste de iluminação pública, girou 180°, colidiu com o solo e chocou-se com a asa esquerda em uma porta metálica de um depósito. Os tripulantes saíram ilesos.

O piloto desligou todos os interruptores após a parada da aeronave.

#### 9. Dados sobre fogo

Não houve fogo.

#### 10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

A correta utilização dos cintos e suspensórios preveniu possíveis lesões devido à desaceleração no momento do impacto.

Todo o apoio para localização da aeronave e ação inicial foram prestados pelo helicóptero do Grupamento Aéreo da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

## 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

## 12. Aspectos operacionais

A aeronave decolou do aeródromo do Campo de Marte – SP para realizar um vôo de instrução até a cidade de Jundiaí e retorno ao aeródromo de origem. O vôo teria a duração de 01 hora. Era o terceiro vôo de instrução do aluno, e o primeiro realizado com o instrutor.

Com aproximadamente 40 minutos de vôo, e na longa final para pouso no Campo de Marte, o motor apresentou uma falha instantânea, não mais voltando a funcionar.

Segundo o aluno, estavam na final de Campo de Marte, quando percebeu que o motor estava diminuindo a rotação e avisou o instrutor que, segundo o aluno, não se apercebeu do problema. Tornou a alertá-lo do problema, quando, rapidamente, o motor parou de vez.

A aeronave fora abastecida para o último vôo, tendo recebido 20 litros de combustível. O piloto acreditou que o total de combustível a bordo, com o recompletamento por ele conduzido, somava 40 litros.

Pelos reabastecimentos anteriores, verificou-se que a aeronave apresentava um consumo médio de 30 litros por hora. Entretanto, por característica de projeto, a aeronave apresentava um total não utilizável de 13,26 litros. Assim, se houvesse 40 litros a bordo, a quantidade utilizável seria 26,8 litros.

Quanto ao planejamento para o vôo, a Comissão se valeu dos dados dos registros do Diário de Bordo e nos Vales de Controle de Abastecimento.

ETAPA	DATA	COMBUSTÍVEL ABASTECIDO	COMBUSTÍVEL NOS TANQUES	COMBUSTÍVEL UTILIZÁVEL	TEMPO DE VÔO	POUSOS	CONSUMO MÉDIO	AUTONOMIA
1	01/04/2004	10	40	26.8	1.3(01:18)	1	30	00:54
2	01/04/2004	20	<b>40 (?)</b>	26.8	1.0(01:00)	X	30	00:54

Com relação ao último vôo (etapa 2), com cerca de 40 minutos de vôo, o motor deixou de funcionar, provocando o pouso forçado em uma avenida.

Na realidade, no penúltimo vôo, a aeronave teria pousado com os tanques completamente vazios, pois só dispunha de 26,8 litros utilizáveis para realizar o seu vôo. A duração desse vôo, reportada como tendo sido de 01 h 18 min, pode ter sido equivocada.

Quanto à tabela acima exposta, verificaram-se algumas irregularidades, quais sejam:

- Na primeira etapa, havia um registro de 01 h 18 min voadas, quando a aeronave teria uma autonomia de apenas 54 minutos.

- Na última etapa, havia o registro de 01 hora voada, quando a aeronave teria uma autonomia de 54 minutos, e o piloto declarou que voara realmente apenas 40 minutos.

Verificou-se, com isso, uma clara demonstração de que o registro de horas voadas no diário de bordo era bem maior do que o real.

### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

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

#### b. Psicológico

Em entrevistas, o aluno apresentou traços de introversidade e o instrutor revelou traços de ansiedade.

Num plano meramente hipotético, se tais características se evidenciaram no vôo, à apresentação das primeiras anormalidades, poderia se seguir uma falta de assertividade do aluno em transmitir sua prematura percepção do evento. Isso poderia ser motivado por sua posição funcional inferior.

Por sua vez, o instrutor, se tomado por um quadro intenso de ansiedade, poderia até reagir na forma da “negação” do evento, obliterando sua consciência situacional.

Uma vez que o apagamento do motor não resultou de uma errônea operação do mesmo em vôo, obviamente as características pessoais dos envolvidos não contribuíram para o acidente.

### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 15. Informações adicionais

Nada a relatar.

## IV. ANÁLISE

Trata-se de um acidente havido com uma aeronave em missão de instrução primária de vôo, quando na longa final para pouso no Campo de Marte-SP, após 40 minutos de vôo, ocorreu o apagamento do motor.

O tempo mostrava-se bom e não influenciou na ocorrência do acidente.

O motor foi encaminhado para análise em banco de prova e nenhuma irregularidade foi observada, tendo funcionado normalmente, bem como todo o sistema de combustível.

Analisando os abastecimentos de combustível e o tempo de vôo em cada etapa, pode-se verificar que a quantidade total abastecida no dia do acidente não foi suficiente para a realização do vôo.

De acordo com o manual da aeronave, a capacidade total nos tanques é de 25 galões (98,54 litros), **sendo 3,5 galões (13,26 litros) não utilizáveis**, perfazendo um total de 22,5 galões (85,27 litros) utilizáveis.

Considerando-se a coluna “COMBUSTÍVEL UTILIZÁVEL” (Ver item III. 12 - Aspectos Operacionais) das últimas 2 etapas de vôo, pode-se observar que o planejamento de combustível para o último vôo foi inadequado, levando-se em consideração a quantidade utilizável e o tempo de vôo proposto.

Para o cálculo, foi utilizado um consumo médio de 30 litros/hora, muito embora em certos tipos de vôo, como em missões de treinamento em circuitos de tráfego (toque e arremetida), o consumo pode ser maior.

Para a penúltima etapa, considerando-se um consumo de 30 l/h, a aeronave teria uma autonomia de 54 minutos, e teria sido consumido 26.8 litros, o que deixaria os tanques da aeronave vazios.

Obs:  $(40 - 13,26 = 26,8 \text{ litros})$ .

No diário de bordo via-se reportado, com um total de 26,8 litros utilizáveis, a realização de um vôo de 01 h 18 min, o que não seria possível, uma vez que, com o consumo de 30 l/h, a autonomia da aeronave era de 54 minutos.

Para a última etapa do vôo, na qual se deu o acidente, o piloto abasteceu a aeronave com 20 litros e considerou que o combustível que entrou nos tanques, somado ao combustível “remanescente” dos mesmos, resultaria em um total de 40 litros, e isso lhe daria uma autonomia de 01 h 20 min de vôo.

Na realidade, o combustível utilizável real existente nos tanques somava apenas 20 litros, conforme o último abastecimento, uma vez que os tanques estavam provavelmente vazios ou próximos a esta condição. Isso daria uma autonomia na aeronave de 40 minutos, para um vôo com um consumo médio estimado de 30 litros por hora. Foi exatamente o tempo que a aeronave levou para ter o motor parado por falta de combustível.

Ratificando o que se expôs, o diário de bordo registrou, no último vôo (o vôo do acidente), uma etapa com 01 hora de duração. Na realidade, o tempo voado teria sido de 40 minutos, conforme declaração feita, a posteriori, pelo piloto.

A julgar pela falta de precisão no reporte das horas realmente voadas (a hora reportada era maior do que foi realmente voada), a quantidade de combustível remanescente, antes do último vôo, estaria próxima a zero. Com o reabastecimento de apenas 20 litros, a aeronave teve apenas 40 minutos de vôo e, ao final deste, sofreu a parada abrupta do motor, como relatada pelos pilotos.

Assim, verificou-se que o vôo não foi planejado conforme previa o RBHA 91 (Seções 91.103 – Atribuições de pré-vôo e 91.151 – Requisitos de combustível para vôo VFR) quanto à autonomia mínima necessária para a realização de um vôo visual.

O pré-vôo da aeronave também foi inadequado, pois a tripulação não verificou corretamente a quantidade de combustível existente nos tanques, através de meios confiáveis, fazendo o cálculo da autonomia por estimativa.

A verificação do abastecimento era feita pelo liquidômetro e pela estimada de consumo dos vôos anteriores, não sendo realizada uma medição “por vareta”, o que seria uma forma mais confiável.

Pôde ser observado que a escola de formação não dava ênfase ou orientação quanto ao correto modo de verificação da quantidade de combustível abastecido.



Ainda sobre irregularidades no cômputo de horas, verificou-se que a Escola não mantinha um efetivo controle da documentação da aeronave, bem como não motivava as tripulações para o reporte das panes, conforme citado anteriormente.

Faltou, por conseguinte, supervisão quanto ao estabelecimento de uma diretriz, que contemplasse o correto planejamento (tempo de vôo, tipo de missão, abastecimento, etc) para a realização dos vôos.

A supervisão também foi falha quanto aos preenchimentos incorretos ou incompletos nos registros da aeronave, deixando de cumprir a IAC 3151 (Diário de Bordo) e a IAC 3152 (Cadernetas de Célula, Motor e Hélice).

Suspeita-se que o instrutor tenha apresentado certa dificuldade em constatar, de imediato, a realidade da pane (falha do motor), ignorando seus indícios. Suspeita-se, também, que uma ansiedade excessiva possa ter interferido com a acuidade de sua percepção e falseado sua consciência situacional, fazendo com que, defensivamente, não interpretasse a ocorrência da falha do motor e demorasse a agir.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido;
- b. os pilotos estavam com os Certificados de Habilitação Técnica e Certificados de Capacidade Física válidos;
- c. a aeronave decolou de SBMT para vôo de instrução, com duração prevista de uma hora;
- d. após 40 minutos de vôo houve falha do motor;
- e. a aeronave efetuou o pouso forçado em uma avenida;
- f. o motor e seus sistemas foram testados em banco de prova, tendo funcionado normalmente;
- g. foi realizada uma verificação no sistema de combustível, o qual apresentou funcionamento normal;
- h. a aeronave não foi abastecida corretamente para prover a autonomia mínima necessária para a realização do vôo proposto;
- i. as cadernetas de motor, célula e hélice estavam desatualizadas;
- j. os registros nas cadernetas e no diário de bordo estavam deficientes;
- k. as horas totais lançadas no relatório de vôo estavam defasadas em relação ao registrado no odômetro da aeronave;
- l. o cômputo de horas totais mensais registradas na parte I da caderneta de célula estava desatualizado, bem como não havia, entre os pilotos, o hábito de reportar, no diário de bordo, as panes da aeronave;

- m. a aeronave sofreu danos graves; e
- n. os pilotos saíram ilesos.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

#### (1). Psicológico – Indeterminado

Não contribuiu.

### b. Fator Material

Não contribuiu.

### c. Fator Operacional

#### (1).Planejamento – Contribuiu

O vôo não foi planejado conforme previsto nas normas em vigor, quanto à autonomia mínima necessária para a realização de um vôo visual.

#### (2).Supervisão – Contribuiu

Pelo não estabelecimento de uma diretriz que contemplasse o correto planejamento (tempo de vôo, tipo de missão, abastecimento, etc) para a realização dos vôos.

#### (3).Outros Aspectos Operacionais - Contribuíram

Pela imprecisão, durante o pré-vôo da aeronave, quanto à certificação da correta quantidade de combustível abastecida nos tanques, e o uso de meios pouco confiáveis, tais como o cálculo da autonomia por estimativa.

## VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

*Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.*

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo SERAC 4:

1. Foram emitidas em 14 MAR 2005, Recomendações de Segurança de Vôo à Escola de Aviação Civil ABC S/C Ltda, determinando:
  - a) A inserção no programa de treinamento dos instrutores, de um controle adequado de proficiência na realização dos procedimentos normais e de emergências.
  - b) O estabelecimento de uma programação de vôos específicos e exclusivos para os instrutores, a fim de que estes realizem o treinamento de situações de emergências.

- c) A confecção de uma instrução esclarecedora quanto ao correto planejamento dos vôos, levando-se em consideração o tempo, o tipo da missão, o abastecimento necessário e as características da aeronave (consumo, quantidade de combustível utilizável e performance da aeronave).
2. Foram emitidas, na mesma data, Recomendações de Segurança de Vôo ao próprio SERAC, determinando:
- a) A realização de uma Vistoria de Segurança de Vôo Especial na Escola de Aviação Civil ABC S/C Ltda, a fim de verificar as condições operacionais da entidade, dando especial atenção aos fatos levantados no presente relatório.
- b) A elaboração e o encaminhamento de DIVOP para as Escolas de Aviação, Aeroclubes, Táxi Aéreos, HELIPARK, HELICIDADE, GRPAe, Sindicatos e Associações da sua área de atuação, a fim de que esses divulguem os ensinamentos colhidos na investigação.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo CENIPA:

1. A Escola de Aviação Civil ABC S/C Ltda deverá, no prazo de três meses:

Estabelecer procedimentos padronizados e precisos para a verificação da quantidade de combustível a bordo das aeronaves no pré-vôo, visando evitar vôos com combustível insuficiente.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

Emitida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2006

Ações Preventivas já adotadas:

O SERAC 4 elaborou e divulgou DIVOP do presente acidente.

## VII. DIVULGAÇÃO

- Escola de Aviação Civil ABC S/C Ltda
- SIPAA do SERAC 4
- QUARTA GERÊNCIA REGIONAL
- DIPAA

- ANAC

---

Em / / 2006.