

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL  
A-Nº22/CENIPA/2009**

**OCORRÊNCIA: ACIDENTE AERONÁUTICO**

**AERONAVE: PT – PHK**

**MODELO: KW – 1 “QUERO-QUERO”**

**DATA: 20 JAN 2001**



# 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, 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 auto-incriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.*

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

**SUMÁRIO**

ABREVIATURAS .....	4
SINOPSE .....	5
RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL .....	6
DIVULGAÇÃO .....	8
1. HISTÓRICO DO ACIDENTE .....	9
2. DANOS CAUSADOS .....	9
2.1 Pessoais .....	9
2.2 Materiais .....	9
3. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO .....	10
3.1 Informações sobre o pessoal envolvido .....	10
3.2 Informações sobre a aeronave .....	10
3.3 Informações meteorológicas.....	11
3.4 Navegação.....	11
3.5 Comunicação .....	11
3.6 Informações sobre o aeródromo .....	11
3.7 Informações sobre o impacto e os destroços.....	11
3.8 Dados sobre fogo .....	11
3.9 Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave.....	11
3.10 Gravadores de voo .....	11
3.11 Exames, testes e pesquisas .....	11
3.12 Aspectos organizacionais .....	12
3.13 Aspectos operacionais .....	12
3.14 Aspectos médicos .....	12
3.15 Aspectos psicológicos .....	13
3.16 Aspectos ergonômicos .....	13
3.17 Informações adicionais .....	13
4. ANÁLISE .....	14
5. CONCLUSÃO .....	15
5.1 Fatos .....	15
5.2 Fatores contribuintes .....	16
5.2.1 Fator humano .....	16
5.2.2 Fator material .....	16

**ABREVIATURAS**

CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIAA	Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico
CTA	Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial
DAC	Departamento de Aviação Civil
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFI	Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
IPE	Indústria Paranaense de Estruturas
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
PEAA	Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo
SDIP	Designativo do aeródromo Fazenda Ipuã
SERAC	Serviço Regional de Aviação Civil
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

**SINOPSE**

Este Relatório Final é referente ao acidente aeronáutico com o planador KW-1 “Quero-Quero”, ocorrido em 20 JAN 2001, tipificado como perda de controle em vôo.

O planador entrou em parafuso com giro pela direita, a mil pés de altura, vindo a colidir com o solo.

O piloto faleceu no local e a aeronave sofreu danos graves.

## **RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL**

*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 da consequência de uma Falha Ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, tem o caráter essencial para a Segurança Operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

### **Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo DAC:**

#### **Ao Aeroclube de Vôo a Vela CTA, recomenda-se:**

RSV(A) 058/B/05 – DIPAA. Emitida em 09/06/05 - Divulgar este acidente a todos os pilotos de planador, com a finalidade de aumentar o nível de segurança de vôo, disseminando os ensinamentos tirados desta ocorrência.

RSV(A) 059/B/05 – DIPAA. Emitida em 09/06/05 - Adotar mecanismos logísticos que possibilitem a realização de uma manutenção preventiva nas estruturas das aeronaves, objetivando evitar ocorrências de corrosão e de oxidação de componentes estruturais em decorrência do contato com a água e do tempo de operação.

RSV(A) 60/B/05 – DIPAA. Emitida em 09/06/05 - Adotar mecanismos de controle que possibilitem cumprir os requisitos dos envelopes de operação das aeronaves, principalmente em relação ao peso máximo de operação.

### **Recomendações de Segurança de Operacional emitidas pelo CENIPA :**

#### **À ANAC, recomenda-se:**

##### **RSO (A) 68 / 2009 – CENIPA**

**Emitida em 22 / 04 / 2009**

1. Avaliar a oficina Nova Aeronáutica Comércio e Manutenção de Aeronaves Ltda quanto aos procedimentos de manutenção e técnicas de serviços.

##### **RSO (A) 69 / 2009 – CENIPA**

**Emitida em 22 / 04 / 2009**

2. Estabelecer marcas operacionais a serem atingidas pelos pilotos, antes de realizarem o primeiro vôo na aeronave KW-1, a fim de que os mesmos ampliem o treinamento de vôo básico (vôo por atitude e referências visuais) durante giro de térmicas, curvas no tráfego e aproximações.

##### **RSO (A) 70 / 2009 – CENIPA**

**Emitida em 22 / 04 / 2009**

3. Determinar que, antes do primeiro vôo no modelo KW-1, o piloto receba um brifim de um instrutor, citando as características de performance desse planador. Os itens do brifim deverão constar de uma ficha padrão da escola ou do aeroclube, e a mesma deverá ser assinada pelo instrutor e pelo piloto, antes do vôo.

**À Indústria Paranaense de Estruturas, recomenda-se:****RSO (A) 71 / 2009 – CENIPA****Emitida em 22 / 04 / 2009**

1. Desenvolver para as aeronaves KW-1 um alarme sonoro que indique ao piloto, de forma antecipada, a aproximação da velocidade de estol.

**Os SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII deverão, de imediato:****RSO (A) 72 / A / 2009 – CENIPA****Emitida em 22 / 04 / 2009**

1. Divulgar este Relatório para as escolas de aviação e aeroclubes de suas respectivas áreas de jurisdição, dando ênfase às características de performance da aeronave KW-1 (reduzida faixa de pré-estol que favorece a rápida entrada em parafuso durante curvas no tráfego e giros de térmica).

**DIVULGAÇÃO**

- Aeroclube de Vôo a Vela CTA;
- AFA;
- ANAC;
- À Indústria Paranaense de Estruturas; e
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII.



<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> KW1 “Quero-Quero” <b>Matrícula:</b> PT – PHK	<b>OPERADOR:</b> Aeroclube de Vôo a Vela CTA
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 20 Jan 2001 – 15:00P <b>Local:</b> Fazenda Ipuã (SDIP) <b>Município, UF:</b> Caçapava – SP	<b>TIPO:</b> Perda de controle em vôo

## 1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

O planador *monoplace* tipo KW-1 “Quero-Quero”, pertencente ao Aeroclube de Vôo a Vela CTA, decolou da pista da Fazenda Centro de Vôo a Vela Ipuã - SP (SDIP).

No regresso para o pouso, com aproximadamente mil pés de altura, quando ingressava no tráfego, a aeronave entrou em parafuso com giro pela direita, vindo a colidir com o solo.

O piloto faleceu no local e a aeronave sofreu danos graves, ficando irrecuperável.

## 2. DANOS CAUSADOS

### 2.1. Pessoas

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

### 2.2. Materiais

À aeronave

A aeronave sofreu danos graves e a sua recuperação foi considerada economicamente inviável.

A terceiros

Não houve.

### 3. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 3.1 Informações sobre o pessoal envolvido

	PILOTO
a. Horas de voo	
Totais .....	21:12
Totais nos últimos 30 dias .....	02:34
Totais nas últimas 24 horas .....	00:00
Neste tipo de aeronave .....	01:44
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	01:44
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	00:00

#### b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Vôo a Vela CTA.

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

O piloto possuía Licença de Piloto de Planador válida.

#### d. Qualificação e experiência para o tipo de voo realizado

O piloto era qualificado e contava com pouca experiência global de voo e no tipo de aeronave.

#### e. Validade da inspeção de saúde

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

#### 3.2 Informações sobre a aeronave

A aeronave tipo planador, modelo KW-1, "Quero-Quero", fabricada pela Indústria Paranaense de Estruturas (IPE) em 1981, em estrutura de madeira, externamente contraplacado, fibra de vidro e tela, monoplacete, com número de série 062, categoria privada instrução, estava com os Certificados de Matrícula e Aeronavegabilidade nº 10937, expedidos em 03 OUT 1991, válidos até 30 JUN 2003.

Constatou-se que a Oficina Nova Aeronáutica Comércio e Manutenção de Aeronaves, estabelecida à Avenida Kennedy, 601 – Aeródromo de Rio Claro – SP, fora responsável pela última Inspeção Anual de Manutenção (IAM), realizada em 22 AGO 2000. Os registros da Caderneta de Célula encontravam-se atualizados, tendo a aeronave voado 15 horas e 10 minutos após inspeção e 1.144 horas totais.

Após o acidente, foram constatados alguns focos de infiltração no interior da asa direita e de putrefação na asa esquerda, com corrosão em algumas partes metálicas, que poderiam acelerar o processo de decomposição da madeira.

Dessa forma, os serviços de manutenção foram considerados regulares, todavia não se pôde atestar sua adequabilidade.

No momento da perda de controle em vôo a aeronave operava com o centro de gravidade à frente de seu limite.

A aeronave era certificada para o peso máximo de decolagem de 280kg e o peso básico era de 195,7 kg (planador sem tripulante).

### 3.3 Informações meteorológicas

As condições meteorológicas eram favoráveis ao vôo visual.

### 3.4 Navegação

Nada a relatar.

### 3.5 Comunicação

Nada a relatar.

### 3.6 Informações sobre o aeródromo

O aeródromo Fazenda Centro de Vôo a Vela Ipuã – SP (SDIP), categoria privado, localizado no município de Caçapava – SP, possuía piso de grama, superfície regular, perfil plano, sem obstáculos a táxi, decolagens e pousos, era adequado e compatível com o tipo de aeronave.

### 3.7 Informações sobre o impacto e os destroços

Ao ingressar no perfil do tráfego para pouso, o planador entrou em parafuso sofrendo um agravamento da atitude picada, vindo a colidir com o solo em ângulo de quase 90°, na lateral da pista em uso, ficando os destroços concentrados próximo à cabeceira 08.

A seção da cabine provocou um crateramento no solo. Não foi possível colher indícios via cabine, a não ser a marcação do velocímetro que indicava 155 km/h e o climb que indicava 4.000ft/min de razão de descida.

Com o choque, as asas foram arrancadas, tracionando todo o sistema de comando de ailerons, o que pode ter provocado o rompimento de hastes do sistema. Os comandos de aileron e de profundor estavam íntegros e livres, não apresentando sinais de travamento ou qualquer dificuldade de atuação.

### 3.8 Dados sobre fogo

Não houve a ocorrência de fogo.

### 3.9 Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Devido à violência do impacto, os cintos de segurança da aeronave foram expostos a acelerações acima de sua capacidade nominal, não podendo minimizar ou evitar as lesões decorrentes da colisão.

### 3.10 Gravadores de vôo

Não requeridos e não instalados.

### 3.11 Exames, testes e pesquisas

Todas as partes componentes da haste de atuação do manche e de suas fixações, constituídas por cinco peças fraturadas, foram analisadas pelo Instituto de Fomento e

Coordenação Industrial (IFI), órgão do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), mediante Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

As análises revelaram que as superfícies de fratura das três partes examinadas apresentaram características típicas de falhas ocorridas por sobrecarga, isto é, decorrentes da colisão com o solo. As outras duas partes apresentavam-se comprometidas por corrosão e amassamentos, não sendo possível determinar todos os mecanismos de fratura atuantes. De qualquer modo, foi descartada a possibilidade de que uma ruptura estrutural possa ter levado a aeronave a sofrer uma perda de controle.

### 3.12 Aspectos organizacionais

Foram encontrados indícios de que a cultura organizacional permitia que um piloto voasse a aeronave KW-1 acima do peso máximo de decolagem, desde que empregasse 10 km/h a mais de velocidade em relação às previstas. Contudo, não foi possível a aquisição de provas a respeito dessa situação.

### 3.13 Aspectos operacionais

O piloto realizava o seu terceiro vôo neste tipo de aeronave.

As fichas de instrução demonstravam que o piloto apresentou dificuldades na realização de vôo coordenado e na manutenção de velocidades, durante o processo de formação.

O treinamento para vôo em planadores biplace prevê a realização de manobras de reconhecimento e saída de situação de estol ou início de parafuso.

Não constava no manual do fabricante a utilização de velocidades superiores às previstas para operação da aeronave, a fim de compensar excessos de peso. O piloto pesava 105 Kg.

A aeronave não é homologada para entradas intencionais em parafusos. Segundo o relato de pilotos experientes, no caso de uma entrada inadvertida, a manobra é descomandável, desde que os comandos sejam aplicados de forma coordenada e gradativa.

Não é incomum que em um parafuso em aeronaves planadoras, as testemunhas o definam como uma curva descendente, com giro lento de asas, uma vez que, dado a sua maior envergadura, de fato a asa de fora do giro usualmente o faz em menor velocidade que a das aeronaves tracionadas.

De acordo com o relato de pilotos experientes na aeronave KW-1, este planador apresenta características marcantes que o diferenciam dos demais, principalmente no controle de arfagem em função da pouca estabilidade, exigindo um cheque cruzado mais rápido (verificação de parâmetros como atitude e velocidade). Além disso, esta aeronave apresenta reduzida margem de pré-estol, o que significa dizer que entre os sintomas de pré-estol e o estol há pouco tempo de reação.

### 3.14 Aspectos médicos

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

### 3.15 Aspectos psicológicos

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

### 3.16 Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 3.17 Informações adicionais

A Indústria Paranaense de Estruturas produziu cerca de 159 unidades do planador modelo KW-1.

Segundo dados do CENIPA, foram registrados com a aeronave KW-1:

- 56 acidentes aeronáuticos;
- 18 acidentes aeronáuticos tipificados como perda de controle em vôo;
- 11 perdas totais de aeronave em acidentes do tipo perda de controle em vôo; e
- 07 fatalidades em acidentes do tipo perda de controle em vôo.

#### Acidentes do tipo perda de controle em vôo – aeronave KW-1

Matrícula	danos materiais	tipo de lesão	data	fase
PT-PHH	graves	leve	18-02-84	Aprox. Final
PT-PKX	leves	ileso	31-10-84	Aprox. Final
PT-PLA	graves	ileso	28-09-86	Aprox. Final
PT-PFK	totais	fatal	04-12-88	Tráfego
PT-PFP	totais	grave	22-01-89	Subida
PT-PHW	totais	fatal	27-08-89	Pouso
PT-PHB	graves	fatal	17-03-93	Subida
PT-PFN	totais	fatal	06-04-96	Aprox. Final
PT-PFC	leves	ileso	11-11-96	Manobra
PT-PKC	totais	grave	28-02-98	Aprox. Final
PT-PJL	leves	ileso	20-05-98	Descida
PT-PIG	graves	ileso	28-11-98	Manobras
PT-PHK	totais	fatal	20-01-01	Tráfego
FAB 8155	totais	fatal	11-01-82	Tráfego
FAB 8164	totais	leve	11-08-90	Manobras
FAB 8156	totais	grave	06-09-97	Tráfego
FAB 8160	totais	fatal	14-05-00	Manobras
FAB 8162	totais	leve	24-11-01	Tráfego

#### 4. ANÁLISE

O piloto realizava o seu terceiro vôo neste tipo de aeronave, estava habilitado e possuía Licença de Piloto de Planador.

As fichas de instrução indicavam que o piloto apresentou dificuldades relacionadas ao vôo coordenado e a manutenção de velocidades durante a sua formação em planadores *biplance*. A experiência do mesmo limitava-se a 21h 12min de vôo, sendo 01h 44min no modelo acidentado. Esses quantitativos demonstram que sua experiência era reduzida.

Constatou-se que os registros da Caderneta de Célula encontravam-se atualizados, e a aeronave voara 15 horas e 10 minutos após inspeção e 1.144 horas totais. Após o acidente, foram constatados alguns focos de infiltração no interior da asa direita e de putrefação na asa esquerda, com corrosão em algumas partes metálicas, que poderiam acelerar o processo de decomposição da madeira.

Os comandos de aileron e de profundor estavam íntegros e livres, não apresentando sinais de travamento ou qualquer dificuldade de atuação. Ocorreu a ruptura da haste de acionamento do aileron esquerdo, por impacto. Havia presença de oxidação no cavalete de fixação da raiz do aileron esquerdo.

As hastes ligadas ao sistema de manche foram examinadas pelo CTA e nem todos os mecanismos de ruptura puderam ser determinados. O laudo técnico emitido pelo CTA eliminou a possibilidade de qualquer falha estrutural anterior ao impacto com o solo.

Dessa forma, os serviços de manutenção foram considerados regulares, todavia não se pôde atestar sua adequabilidade.

Este tipo de aeronave é certificada para o peso máximo de decolagem de 280kg. O peso vazio do planador era de 195,7 kg e o piloto pesava 105 kg, ou seja, o limite máximo de operação foi ultrapassado em cerca de 20 kg, configurando a operação fora dos limites especificados.

Em função do peso do piloto, a aeronave operava com o centro de gravidade à frente de seu limite. Tal situação pode ter levado o piloto a compensar a aeronave no sentido de cabrar durante o vôo, a fim de aliviar a tendência de nariz mais pesado que o normal. Caso o piloto tenha utilizado uma compensação excessiva, esta poderia ter contribuído para rápida redução de velocidade até o estol durante as curvas no tráfego.

Havia indícios de uma cultura organizacional de se utilizar velocidades acima das previstas em manual, a fim de compensar o excesso de peso de operação da aeronave, porém não foi possível provar este fato.

De acordo com o relato de pilotos experientes na aeronave KW-1, este planador, em função da pouca estabilidade em arfagem, exige um cheque cruzado mais rápido para a verificação de parâmetros como atitude e velocidade, além de contar com uma reduzida margem de pré-estol. Estas características específicas deste planador associadas a pouca experiência do piloto e às dificuldades que o mesmo encontrou no vôo básico, durante o processo de formação, certamente contribuíram para a ocorrência.

O histórico da aeronave KW-1, conforme tabela de ocorrências registradas pelo CENIPA, reforça os relatos a respeito da pouca estabilidade em arfagem e da reduzida margem de pré-estol deste planador. Ocorreram 18 acidentes do tipo perda de controle em vôo, ocasionando 11 perdas totais das aeronaves e 07 pilotos faleceram nessas ocorrências.

Normalmente, a perda de controle nesta aeronave ocorre quando o piloto está efetuando curvas no tráfego ou giros de térmica, momentos em que há a necessidade de maior eficiência no cheque cruzado.

A aeronave KW-1 (planador *monoplace*) não é certificada para realizar parafusos de forma intencional, mas, na eventualidade de uma entrada inadvertida, é capaz de sair daquela situação, desde que se apliquem corretamente os comandos.

A instrução no planador *biplace* prevê o treinamento de prevenção de estóis e parafusos, contudo as características de performance, de pré-estol e de controle de arfagem do KW-1 apresentam diferenças em relação ao *biplace* de modelo diferente (o KW-1 possui apenas a versão *monoplace*).

Mediante ao que foi exposto, é possível afirmar que, por parte do piloto, a pouca experiência total de vôo e na aeronave e um ineficiente cheque cruzado dos parâmetros de vôo básico, em associação às características de controle de arfagem e reduzida margem de pré-estol dessa aeronave tiveram contribuição direta neste acidente.

Após a entrada em parafuso, em função da pouca experiência do piloto, o mesmo pode ter aplicado os comandos de forma inadequada na tentativa de recuperar o controle do vôo, retardando a saída do giro e colidindo com o solo.

## 5. CONCLUSÃO

### 5.1. Fatos

- a. a aeronave era homologada para o tipo de vôo;
- b. o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido;
- c. o piloto estava com a Licença de Piloto de Planador válida;
- d. tratava-se do terceiro vôo do piloto naquele equipamento, contando com pouca experiência total de vôo e na aeronave;
- e. as fichas de instrução demonstram que o piloto apresentara dificuldade na realização de vôo coordenado e na manutenção de velocidades;
- f. os serviços de manutenção foram considerados periódicos, todavia não foi possível atestar sua adequabilidade;
- g. a aeronave decolou fora dos limites estabelecidos de peso e balanceamento;
- h. as condições meteorológicas estavam boas, não restringindo o desenvolvimento do vôo;
- i. o laudo técnico emitido pelo CTA descartou a possibilidade de falha estrutural ou de componente antes do impacto;
- j. a aeronave entrou em parafuso na entrada do tráfego, vindo a se chocar com o solo na lateral da pista, ficando os destroços concentrados;
- k. como conseqüência, a aeronave sofreu danos irrecuperáveis e o piloto faleceu no acidente.

## 5.2. Fatores contribuintes

### 5.2.1 Fator humano

#### Aspecto médico

Não contribuiu.

#### Aspecto psicológico

Não contribuiu.

#### Aspecto operacional

##### a. Aplicação dos comandos – Indeterminado.

Após a entrada em parafuso, é possível que o piloto tenha aplicado os comandos de forma inadequada, retardando a recuperação ou acelerando o giro.

##### b. Pouca experiência de vôo e na aeronave – Contribuiu.

O piloto efetuou um cheque cruzado dos parâmetros de vôo básico de forma ineficiente, permitindo que a aeronave atingisse seu ângulo de ataque crítico, entrando em parafuso e o seu descomandamento foi ineficaz.

##### c. Supervisão – Contribuiu.

O operador não identificou que o piloto associado extrapolaria os limites projeto, em termos de peso máximo de decolagem e passeio do centro de gravidade. Após a aeronave entrar em parafuso, não foi possível estabelecer se tal situação efetivamente comprometeu a recuperação do controle.

### 5.2.2 Fator material

Não contribuiu.

---

Em, 22 / 04 / 2009.