

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 068/CENIPA/2010**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PR - JAC</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>R44</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>16 FEV 2006</b>



# 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.*

**ÍNDICE**

SINOPSE.....	04
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	05
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS .....	05
1.1 Histórico da ocorrência.....	06
1.2 Danos pessoais .....	06
1.3 Danos à aeronave .....	06
1.4 Outros danos .....	06
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	06
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	06
1.5.2 Aspectos operacionais.....	07
1.6 Informações a cerca da aeronave.....	08
1.7 Informações meteorológicas.....	08
1.8 Auxílios à navegação.....	08
1.9 Comunicações.....	08
1.10 Informações acerca do aeródromo .....	08
1.11 Gravadores de voo .....	08
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços.....	08
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	08
1.13.1 Aspectos médicos.....	08
1.13.2 Informações ergonômicas .....	08
1.13.3 Aspectos psicológicos .....	08
1.14 Informações acerca de fogo .....	09
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou abandono da aeronave.....	09
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	09
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento.....	09
1.18 Informações adicionais .....	09
1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	09
2 ANÁLISE .....	09
3 CONCLUSÃO.....	10
3.1 Fatos.....	10
3.2 Fatores contribuintes .....	10
3.2.1 Fator Humano.....	10
3.2.2 Fator Material.....	11
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO).....	11
5. AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS JÁ ADOTADAS.....	12
6 DIVULGAÇÃO .....	12
7 ANEXOS.....	12

**SINOPSE**

Este Relatório Final refere-se ao acidente aeronáutico ocorrido com a aeronave PR-JAC, modelo R44, em 16 FEV 2006, tipificado como perda de controle em vôo.

Após a decolagem, o piloto teve dificuldade em controlar a guinada do helicóptero para a esquerda.

A aeronave teve danos graves.

O piloto sofreu lesões leves.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
ELT	<i>Emergency Locator Transmitter</i> – Transmissor localizador de emergência
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i> – Regras de Vão por Instrumentos
LAT	Latitude
LONG	Longitude
METAR	Informe meteorológico aeronáutico regular
PCH	Piloto Comercial Helicóptero
PPH	Piloto Privado Helicóptero
RBHS	
RSO	Recomendação de Segurança Operacional
SBVT	Designativo de localidade – Aeródromo de Vitória, ES
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIVU	Designativo de localidade - Aeródromo João Monteiro (Vila Velha), ES
UTC	<i>Coordinated Time Universal</i> – Tempo Universal Coordenado

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> R44 <b>Matrícula:</b> PR – JAC	<b>Operador:</b> Indústria e Comércio Quimetal S/A
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 16 FEV 2006 / 11:15UTC <b>Local:</b> Bairro Santa Paula II <b>Lat.</b> 20°25'22"S – <b>Long.</b> 040°20'00"W <b>Município – UF:</b> Vila Velha – ES	<b>Tipo:</b> Perda de controle em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

O piloto decolou “solo”, às 09h10min, do Aeródromo de João Monteiro (SIVU), , para a localidade de Serra, a fim de apanhar um passageiro.

Minutos após a decolagem, a aeronave iniciou um giro, sem controle, à esquerda. O piloto tentou controlar uma descida, mas a aeronave acabou se chocando contra o solo.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave foi considerada economicamente irrecuperável.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DESCRIÇÃO	PILOTO
Totais	2.200:00
Totais nos últimos 30 dias	Não informados
Totais nas últimas 24 horas	Não informados
Neste tipo de aeronave	60:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	30:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	Não informados

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo piloto.

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado de Helicóptero (PPH) na Escola de Aviação Civil Asas Rotativas, SC, em 2005.

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

O piloto possuía licença de Piloto Comercial Helicóptero (PCH) e os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) de tipo RHBS e Vôo por Instrumentos (IFR) estavam válidos.

### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo

O piloto possuía qualificação para realizar o vôo.

### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

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

## 1.5.2 Aspectos operacionais

No dia do acidente, o piloto telefonou para o responsável pelo hangar da empresa solicitando que o helicóptero fosse colocado no pátio para reabastecimento. Porém, ao chegar à empresa, a aeronave ainda estava no hangar.

O piloto, que já estava atrasado, iniciou o pré-vôo, instalando os pedais do lado esquerdo da cabine, pois haviam sido retirados para um vôo no dia anterior. Foi a primeira vez que realizou esse procedimento.

Conforme previsto no manual de pilotos da aeronave R44, tanto o pessoal da manutenção quanto os pilotos podiam remover ou instalar os pedais. Eles eram diferenciados apenas pela inscrição das letras L (left) e R (right). O manual não era claro quanto à instalação dos pedais, pois, nem mesmo alertava para a possibilidade e os riscos de uma montagem invertida. Quando montados de forma invertida, um pedal provocava um batente no outro, interrompendo seu curso total. Outros pilotos de Robinson 44 já haviam reportado o mesmo problema de inversão de pedais, tendo sido, porém, identificado ainda nas fases de táxi e decolagem, e sem que tenha provocado um acidente.

O piloto continuou o pré-vôo, até o item do *checklist* que verificava o livre acionamento dos pedais, quando foi interrompido pelo elemento abastecedor, que apresentou a guia de reabastecimento para assinatura.

No retorno, pulou a seqüência da verificação, não fazendo o cheque de livre curso dos pedais. Recebeu ainda, uma ligação telefônica do proprietário da aeronave, questionando sobre os motivos de ainda não ter decolado, fato que o motivou a apressar a decolagem.

Após decolar, na tentativa de utilizar o pedal direito para compensar a guinada à esquerda, normal após a diminuição de potência na subida, percebeu uma interrupção no curso do pedal. O rotor principal do helicóptero girava no sentido anti-horário, o que fazia com que o “pedal de potência”, que contrariaria o torque, fosse o esquerdo. Porém, quando a potência era diminuída, associada à baixa velocidade, a aeronave tendia a guinar à esquerda, levando à necessidade de uso do pedal direito para contrariar a tendência.

Nesta situação, o piloto, na tentativa de cessar a guinada, atuou nos comandos diminuindo a velocidade e a potência, o que aumentou a tendência de guinada à esquerda.

Após quase zerar a velocidade, iniciou uma descida, com grande ângulo, mas essa ação aumentou a velocidade de giro, sem condições de correção com o pedal direito.

Antes do pouso, o piloto verificou que os pedais do lado esquerdo estavam trocados e que isso causava a limitação do curso dos pedais.

Instantes antes de tocar no solo, o piloto puxou totalmente o coletivo, a fim de diminuir a razão de descida e reduzir o impacto.

A aeronave se chocou violentamente contra o solo, sofrendo danos graves.

## **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, modelo R44, número de série 1532, foi fabricada pela Robinson Helicopter Company, em 2005.

A aeronave tinha 40 horas de voo totais. As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção, tipo "25 horas", foi realizada em 16 JAN 2006, pela Tucson Aviação Ltda., em São Paulo, SP, tendo voado 20 horas após a inspeção.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido. A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento, com o Centro de Gravidade (CG) especificado pelo fabricante.

## **1.7 Informações meteorológicas**

As condições meteorológicas do Aeródromo João Monteiro (SIVU) eram boas. O METAR de Vitória (SBVT) apresentava vento de 4 kt, visibilidade acima de 10 quilômetros e poucas nuvens a 2.000 ft.

## **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 área de aeródromo.

## **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

## **1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços**

No momento do impacto contra o solo, a aeronave estava com, aproximadamente, 45° de inclinação lateral e 30° cabrada. O ponto de impacto estava 45° à esquerda da trajetória da decolagem. A aeronave ficou totalmente destruída.

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

### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não pesquisado.

### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

#### **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 abandono da aeronave**

O piloto conseguiu sair da aeronave e manter uma distância segura, aguardando socorro, que foi realizado por um helicóptero da Polícia Militar e por moradores do local.

O equipamento Transmissor Localizador de Emergência (ELT) permaneceu acionado, somente sendo desligado no momento da retirada da aeronave do local.

### **1.16 Exames, testes e pesquisas**

Nada a relatar.

### **1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento**

O piloto prestava serviço para a Indústria e Comércio Quimetal S/A, como piloto de avião.

Como a empresa também era proprietária daquele helicóptero, o piloto aproveitou para concluir as horas de vôo necessárias ao cheque de Piloto Comercial de Helicóptero (PCH) no equipamento.

O piloto informou que foi autorizado pela proprietária da aeronave a concluir as horas de vôo necessárias ao cheque.

### **1.18 Informações adicionais**

Nada a relatar.

### **1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação**

Nada a relatar.

## **2 ANÁLISE**

O vôo constava de uma decolagem de aeródromo, aterrissagem em local de pouso eventual e transporte de passageiro entre um ponto e outro.

Considerando que não foi verificada falha material ou mecânica em nenhum componente da aeronave e tomando-se por base as evidências colhidas e o depoimento do piloto, podemos considerar que: os pedais foram instalados de forma invertida pelo piloto, que jamais havia realizado esta tarefa. A carência de foco do piloto durante a realização do pré-vôo e da lista de verificações (*checklist*) não lhe permitiram identificar o erro de instalação.

Supõe-se que o treinamento do piloto não tenha sido adequado ou que não tenha sido completamente assimilado.

Segundo seu depoimento, durante a execução da lista de verificações, o piloto foi interrompido e, ao voltar à sua leitura, saltou o item que verificaria o curso livre dos pedais, quando seria possível constatar o bloqueio do curso dos pedais.

A diferenciação dos pedais pelas inscrições L (left) e R (right) não foi eficaz para evitar que o piloto os instalasse de forma invertida. Uma observação no manual de vôo e um acompanhamento por um mecânico ou outro piloto mais experiente poderiam ter impedido a colocação dos pedais de forma errônea.

A inversão dos pedais fez com que o pedal esquerdo servisse de batente ao pedal direito, o que impediu a progressão do pedal direito para a correção de guinada à esquerda, que ocorreu quando o piloto reduziu a potência após a decolagem.

Nesse modelo de helicóptero, ao se aplicar potência para decolagem, há um torque do rotor que leva a aeronave a uma guinada à direita e, para se manter a reta, aciona-se o pedal esquerdo.

Após a decolagem, ao reduzir-se a potência, o torque diminui, exigindo a aplicação do pedal direito, a fim de não deixar a aeronave guinar à esquerda.

Como o piloto não tinha plena atuação do pedal direito, a aeronave continuou sua tendência à esquerda. A atitude do piloto em reduzir ainda mais a potência, talvez com a intenção de diminuir a tendência da aeronave, aumentou o movimento à esquerda, chegando a um ponto irreversível, e em giro, a aeronave seguiu até o choque contra o solo.

O piloto perdeu o controle de guinada do helicóptero e tentou pousar com uma aproximação de grande ângulo, mas acabou colidindo contra o solo.

As falhas operacionais cometidas pelo piloto, durante o pré-vôo e durante o vôo, aliadas à pouca experiência de vôo em aeronaves de asas rotativas, não permitiram a adequada identificação do tipo de problema que estava enfrentando.

As falhas operacionais prejudicaram a correção necessária para parar o giro da aeronave, que seria aumentar a potência do motor e manter a velocidade suficiente para dar eficiência ao conjunto estabilizador vertical e ao rotor de cauda.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto era qualificado e tinha experiência necessária para realizar o vôo;
- c) a aeronave estava dentro dos limites estabelecidos de peso e balanceamento;
- a) o piloto instalou os pedais na posição de pilotagem (assento esquerdo da aeronave);
- b) os pedais foram instalados de modo invertido;
- c) o pedal esquerdo gerou um batente para o pedal direito;
- d) o piloto não conseguiu controlar a aeronave após a decolagem;
- e) a aeronave colidiu contra o solo;
- f) a aeronave ficou totalmente destruída; e
- g) o piloto teve lesões leves.

#### **3.2 Fatores contribuintes**

##### **3.2.1 Fator Humano**

###### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Nada a relatar.

### 3.2.1.2 Aspecto Psicológico

Nada a relatar

### 3.2.1.3 Aspecto Operacional

#### a) Aplicação dos comandos

O piloto aplicou indevidamente os comandos quando do início do processo de perda de controle. – A limitação do curso do pedal direito, que impedia o controle do giro para a esquerda decorrente da redução torque por redução de potência após a decolagem, poderia ser sobrepujada pelo incremento da potência e aumento da velocidade horizontal.

#### b) Instrução – indeterminado

O erro cometido na montagem dos pedais pode ser um indício de que a instrução recebida pelo piloto não foi adequada ou totalmente assimilada.

#### c) Julgamento de pilotagem – contribuiu

Após tentar controlar, sem sucesso, a guinada da aeronave com o pedal direito, o piloto diminuiu a potência e a velocidade da aeronave, o que aumentou a tendência de guinada, e exigiu mais atuação do pedal direito que tinha o seu curso limitado.

#### d) Pessoal de apoio – indeterminado

Apesar de ter sido solicitado, a aeronave não foi retirada do hangar, o que pode ter contribuído para uma maior pressa na realização dos procedimentos padronizados para antes da partida.

#### e) Pouca experiência do piloto – contribuiu

Foi a primeira vez que o piloto instalou os pedais da aeronave, não possuindo experiência ou conhecimento suficiente para fazê-lo. Sua pouca experiência de vôo em aeronaves de asas rotativas contribuiu, também, para a deficiente aplicação dos comandos na situação inadvertida com que se daprou.

### 3.2.2 Fator Material

#### a) Projeto – contribuiu

O sistema de instalação dos pedais permitia a montagem invertida, o que levava um a limitar o curso de operação do outro. O manual da aeronave não era o suficientemente claro quanto à instalação dos pedais, não alertando para a possibilidade e os riscos de uma montagem invertida.

## 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)

*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 operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

### Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA

**RSO (A) 168 / 2010 – CENIPA****Emitida em 18 / 08 / 2010**

1. Promover a divulgação deste Relatório aos operadores e pilotos de helicópteros, notadamente por ocasião da realização de atividades educativas, tendo por objetivo disseminar os ensinamentos decorrentes.

**À Robinson Helicopter Company, recomenda-se:****RSO (A) 169 / 2010 – CENIPA****Emitida em 18 / 08 / 2010**

1. Realizar mudança no projeto dos pedais de comando do rotor de cauda das aeronaves R44 e R22, criando mecanismos de segurança que impeçam a instalação invertida.

**À Indústria e Comércio Quimetal S/A, recomenda-se:****RSO (A) 170 / 2010 – CENIPA****Emitida em 18 / 08 / 2010**

1. Estabelecer um programa de treinamento para seus pilotos, a fim de garantir reciclagem periódica dos procedimentos normais e de emergência das aeronaves sob sua responsabilidade.

**5 AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Nada a relatar.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Robinson Helicopter Company
- Indústria e Comércio Quimetal S/A
- Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE)
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 18 / 08 / 2010