

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 123/CENIPA/2012**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-IUQ</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>402B</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>13DEZ2010</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, 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 .....	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais .....	6
1.3 Danos à aeronave .....	6
1.4 Outros danos .....	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
1.6 Informações acerca da aeronave .....	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
1.8 Auxílios à navegação.....	7
1.9 Comunicações.....	7
1.10 Informações acerca do aeródromo.....	7
1.11 Gravadores de voo .....	8
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços .....	8
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1 Aspectos médicos.....	8
1.13.2 Informações ergonômicas .....	8
1.13.3 Aspectos psicológicos .....	8
1.14 Informações acerca de fogo .....	9
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	9
1.18 Aspectos operacionais.....	9
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	10
2 ANÁLISE .....	10
3 CONCLUSÃO.....	11
3.1 Fatos.....	11
3.2 Fatores contribuintes .....	12
3.2.1 Fator Humano.....	12
3.2.2 Fator Material .....	13
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....	13
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	13
6 DIVULGAÇÃO.....	14
7 ANEXOS.....	14

## **SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-IUQ, modelo 402B, ocorrido em 13DEZ2010, classificado como com trem de pouso.

Durante a corrida após o pouso, houve o recolhimento do trem de pouso principal direito, fazendo com que a aeronave saísse pela lateral direita da pista.

O piloto e os passageiros saíram ilesos.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
END	Ensaio Não Destrutivo
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
IFRA	Habilitação técnica de voo por instrumentos – avião
Lat	Latitude
Long	Longitude
MLTE	Habilitação técnica de aviões multimotores terrestres
MNTE	Habilitação técnica de aviões monomotores terrestres
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea – Avião
P/N	<i>Part Number</i> – número de parte ou peça
PPR	Licença de Piloto Privado – Avião
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SBFZ	Designativo de localidade – Aeródromo de Fortaleza, CE
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNPC	Designativo de localidade – Aeródromo de Picos, PI
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> 402B <b>Matrícula:</b> PT-IUQ <b>Fabricante:</b> Cessna Aircraft	<b>Operador:</b> Uirapuru Táxi Aéreo Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 13DEZ2010 / 12:30 UTC <b>Local:</b> Aeródromo de Picos (SNPC) <b>Lat.</b> 07°03'55"S – <b>Long.</b> 041°31'10"W <b>Município – UF:</b> Picos – PI	<b>Tipo:</b> Com trem de pouso

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

Tratava-se de um voo de transporte de valores entre os aeródromos de Fortaleza, CE (SBFZ) e de Picos, PI (SNPC).

Durante a corrida após o pouso no aeródromo de Picos, PI (SNPC), houve o recolhimento do trem de pouso principal direito, fazendo com que a aeronave saísse pela lateral direita da pista.

A aeronave parou defasada em 90° com a proa inicial e afastada cerca de 5 metros da lateral direita da pista.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	01	02	-

### 1.3 Danos à aeronave

Danos graves nos dois conjuntos de hélices, intradorso da asa direita e da fuselagem, pernas de força dos trens principais e do nariz, profundor esquerdo, flape da asa direita, antenas de VHF e aileron da asa direita.

### 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	10.000:00
Totais nos últimos 30 dias	131:10
Totais nas últimas 24 horas	01:30
Neste tipo de aeronave	400:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	46:30
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros na Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube do Ceará, em 1985.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea – Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de avião monomotor terrestre (MNTE), multimotor terrestre (MLTE) e voo por instrumentos – avião (IFRA) válidas.

### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

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

### **1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde**

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

## **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, de número de série 402B0351, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica *Cessna Aircraft*, em 1973.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “200 horas”, foi realizada em 27NOV2010 pela oficina CETAM, em Fortaleza, CE, estando com 37 horas voadas após a inspeção.

## **1.7 Informações meteorológicas**

As condições eram favoráveis ao voo visual (VFR) e, de acordo com o piloto, o vento estava calmo, com temperatura de 35 graus, visibilidade acima de 10 km e poucas nuvens.

## **1.8 Auxílios à navegação**

Nada a relatar.

## **1.9 Comunicações**

Nada a relatar.

## **1.10 Informações acerca do aeródromo**

O aeródromo era público, administrado pela Secretaria de Transportes do Estado do Piauí, que, por sua vez, terceirizava tal serviço junto à ESAERO - Administração Aeroportuária Ltda.

Operava VFR (voo visual), em período diurno. A pista era de asfalto, com cabeceiras 14/32, dimensões de 1.200m x 24m, com elevação de 30 pés.

A cabeceira 14 era a predominante para pouso, em razão das condições de vento e perfil de active.

Dias antes do acidente, a lateral direita da pista, no sentido de pouso da cabeceira 14, havia sido recapeada, com o objetivo de permitir a instalação do novo sistema de luzes de lateral de pista. Entretanto, tal serviço havia deixado pedras soltas na lateral da pista.

A pista não contava com faixa de pista adequada, havendo problemas no seu isolamento, fato identificado pela presença de animais e transeuntes, além de se encontrar sem indicador de direção de vento (biruta).

As laterais da pista eram caracterizadas pela presença de pedras, solo irregular e arbustos.



Figura nº1: fotografia evidenciando as condições de uma das laterais da pista.

### 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

### 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Segundo o piloto, o pouso foi realizado em condições normais, com o trem de pouso baixado e travado e indicações visuais e luminosas no painel de instrumentos.

O ponto de toque aconteceu, aproximadamente, a 110 metros da cabeceira 14.

O primeiro impacto da asa direita contra o solo ocorreu a cerca de 10 metros após o toque na pista.

A partir deste ponto, a aeronave perdeu a reta, parando a 330 metros da cabeceira 14, e a 05 metros da lateral direita da pista.

Houve a quebra do componente *Bellcrank* da perna do trem de pouso principal direito.

### 1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

#### 1.13.1 Aspectos médicos

Não pesquisados.

#### 1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

Não pesquisados.

#### **1.13.3.1 Informações individuais**

Nada a relatar.

#### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

Nada a relatar.

#### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

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

Não houve fogo.

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

Os ocupantes abandonaram a aeronave pelas portas principais.

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

A Divisão de Materiais do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) realizou exames de falha de material no componente avariado, *Bellcrank* P/N 5045008-1. Por meio do Relatório nº 30/AMR-2011, informou que, nos exames visuais e ao microscópio estereoscópio, verificou-se que o corpo roscado do olhal apresentou deformação.

A fratura apresentou inclinação de  $\pm 45^\circ$ , sinal indicativo de sobrecarga.

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

Nada a relatar.

### **1.18 Aspectos operacionais**

O voo era realizado diariamente, a fim de atender a um contrato de transporte de valores entre as cidades de Fortaleza, CE e a cidade de Picos, PI.

De acordo com o manifesto de carga do voo, a aeronave decolou com peso de 6.090 libras, consumiu 300 libras de combustível, resultando no peso de pouso de 5.790 libras, portanto, dentro dos limites estabelecidos pelo manual do fabricante.

O pouso foi realizado na cabeceira 14, normalmente a mais utilizada e o vento estava calmo, segundo o piloto da aeronave.

Ainda de acordo com declarações do piloto, os procedimentos para baixar o trem de pouso ocorreram de forma normal com indicação visual e luminosa de trem embaixo e travado.

O toque na pista ocorreu normalmente. Entretanto, após alguns segundos, na corrida após o pouso, a asa direita baixou e, em sequência, ocorreu o choque da ponta da asa e da hélice direita contra o solo.

A partir deste momento, a aeronave perdeu a reta, vindo a parar na lateral direita da pista.

O piloto, ao perceber o recolhimento gradual da perda do trem de pouso principal direito, realizou o corte do motor esquerdo.

A aeronave realizava transporte de valores com dois fiéis (seguranças) a bordo.

### 1.19 Informações adicionais

O modelo 402B cumpre um programa de manutenção periódico e *geriátrico*, elaborado pela *Cessna Aircraft Co.*, que engloba, além das inspeções periódicas normais, um programa de inspeções especiais, tais como: SID, CPCP e CAP, com o objetivo de manter a aeronavegabilidade continuada daquelas aeronaves que atingiram uma idade avançada de operação.

Em pesquisa realizada na oficina de manutenção CETAM, na documentação técnica relativa ao sistema de trem de pouso principal da aeronave acidentada, observou-se que faltava o cumprimento das seguintes inspeções especiais:

- 1) Ensaio Não Destrutivo (END) da CAP 32-10-01, referente à inspeção da *main landing gear fork bolts (5/8 inch)*;
- 2) SID 32-10-03, referente à inspeção do *main landing gear bellcrank pivot bolt*;
- 3) SID 32-10-05, referente à inspeção no *main landing gear torque tube assembly*;
- 4) SID 32-10-06, referente à inspeção definitiva do *main landing gear torque tube assembly*;
- 5) SID 32-30-05, referente à inspeção do *main/nose gear retraction system tear down and inspection*;

Não foi possível identificar o P/N do tubo de torque do trem de pouso direito, com o objetivo de verificar o cumprimento da SID 32-10-05 e 32-10-06, e não havia ferramenta especial para medição dos pontos de tensão do sistema de trem de pouso, conforme estabelecido pelo manual de manutenção da aeronave.

### 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

## 2 ANÁLISE

A aeronave realizava um voo de transporte de valores entre as cidades de Fortaleza, CE, e Picos, PI.

Ao chegar ao aeródromo de Picos, PI, o pouso ocorreu normalmente.

Entretanto, após alguns segundos, na corrida após o pouso, a asa direita baixou e em sequência ocorreu o toque da ponta da asa e da hélice direita contra o solo.

A partir deste momento, a aeronave perdeu a reta, vindo a parar na lateral direita da pista.

Durante a investigação, identificou-se a quebra do *bellcrank* do trem de pouso principal direito, componente que atua no seu sistema de travamento, na posição “em baixo”.

Com base nos resultados obtidos por meio do Relatório nº 30/AMR-2011 da Divisão de Materiais do IAE, pode-se dizer que a fratura do componente *Bellcrank*, do trem de pouso principal direito, foi causada por sobrecarga, ou seja, esforço acima do limite de resistência do material.

Embora contrarie a afirmação do piloto da aeronave, esta evidência não permite descartar a possibilidade de o acidente ter sido consequência de um pouso brusco realizado no dia do acidente, ou anteriormente.

Apesar de não ter sido alvo de pesquisa, também não se pode deixar de associar o colapso do *Bellcrank* a um histórico de operação com a aeronave fora do seu envelope, peso acima do previsto, circunstâncias encontradas por vezes nesse tipo de operação.

As condições da faixa de pista, de terreno irregular, contendo arbustos e pedras soltas, provavelmente contribuíram para o agravamento dos danos à aeronave.

O modelo 402B cumpria um programa de manutenção periódico e geriátrico, elaborado pela *Cessna Aircraft*, que englobava, além das inspeções periódicas normais, um programa de inspeções especiais suportado por SID, CPCP e CAP, com o objetivo de manter a aeronavegabilidade continuada das aeronaves que atingiram idade avançada de operação.

A pesquisa realizada na oficina de manutenção CETAM, na documentação técnica relativa ao sistema de trem de pouso principal da aeronave acidentada, apontou para a falta do cumprimento de diversos procedimentos constantes do seu programa de manutenção periódico e geriátrico.

Também foi observado que não havia rastreabilidade do *torque tube assembly* (tubo de torque) do sistema de trem de pouso principal, e que não havia ferramenta especial para medição dos pontos de tensão do sistema de trem de pouso, conforme o estabelecido no manual de manutenção da aeronave.

Os aspectos observados na oficina de manutenção CETAM evidenciaram a inadequação dos serviços de manutenção na aeronave, dentre outros aspectos, pela falta do fiel cumprimento do seu programa de manutenção, dificultando, inclusive, a identificação oportuna de indícios de falhas, neste caso particular, do trem de pouso.

### 3 CONCLUSÃO

#### 3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com o CHT válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) tratava-se de um voo de transporte de valores entre os aeródromos de Fortaleza, CE (SBFZ), e de Picos, PI (SNPC);
- g) o voo era realizado diariamente, a fim de atender a um contrato de transporte de valores;
- h) o pouso foi realizado na cabeceira 14 de SNPC, normalmente a mais utilizada;
- i) o vento estava calmo, segundo o piloto da aeronave;
- j) durante a corrida após o pouso, houve o recolhimento do trem de pouso principal direito, fazendo com que a aeronave saísse pela lateral direita da pista;
- k) a aeronave parou defasada em 90° com a proa inicial e afastada cerca de 5 metros da lateral direita da pista;

- l) verificou-se que houve a quebra do *bellcrank* do trem de pouso principal direito;
- m) a fratura do componente *Bellcrank*, do trem de pouso principal direito, foi causada por sobrecarga;
- n) a faixa de pista era de terreno irregular, contendo arbustos e pedras soltas;
- o) a aeronave teve danos graves; e
- p) o piloto e os passageiros saíram ilesos.

## **3.2 Fatores contribuintes**

### **3.2.1 Fator Humano**

#### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Nada a relatar.

#### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

##### **3.2.1.2.1 Informações Individuais**

Nada a relatar.

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

Nada a relatar.

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

Nada a relatar.

### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

#### **3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave**

##### **a) Aplicação dos comandos – indeterminado**

É possível que a fratura do componente *Bellcrank*, do trem de pouso principal direito, tenha sido decorrente de um pouso brusco, motivado pela aplicação inadequada dos comandos da aeronave.

##### **b) Infraestrutura aeroportuária – indeterminado**

É possível que as pedras localizadas na lateral da pista tenham contribuído para agravar os danos à aeronave.

##### **c) Manutenção da aeronave – indeterminado**

O não cumprimento de partes do programa de manutenção periódico e geriátrico, elaborado pela *Cessna Aircraft*, pode ter contribuído para que não houvesse a identificação oportuna de indícios de falhas no seu sistema de trem de pouso.

##### **d) Supervisão gerencial – indeterminado**

A supervisão das atividades de manutenção não foi adequada, permitindo que o programa de manutenção periódico e geriátrico não fosse cumprido em sua totalidade, o que pode ter permitido que indícios de falha no trem de pouso passassem despercebidos.

#### **3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS**

Não contribuiu.

### 3.2.2 Fator Material

#### 3.2.2.1 Concernentes à 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 CENIPA:

**À Secretaria de Transportes do Governo do Estado do Piauí, recomenda-se:**

#### **RSV (A) 476 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 19/11/2012**

1) Melhorar a faixa de pista do Aeródromo de Picos, PI, atendendo às especificações técnicas previstas na legislação em vigor, a fim de garantir a segurança das operações aéreas naquele aeródromo.

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:**

#### **RSV (A) 477 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 19/11/2012**

1) Realizar auditoria técnica na empresa Uirapuru Táxi Aéreo Ltda., a fim de verificar a adequação do Programa de Manutenção Periódico e Geriátrico de sua aeronave modelo 402B.

#### **RSV (A) 478 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 19/11/2012**

2) Atuar junto à oficina CETAM - Celso Tinoco Aero Mnt Ltda., Certificado de Homologação nº 9711-05 /DAC CETAM, a fim de verificar a adequação do cumprimento do Programa de Manutenção Periódico e Geriátrico das aeronaves modelo 402B.

#### **RSV (A) 479 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 19/11/2012**

3) Realizar auditoria técnica no Aeródromo de Picos, PI (SNPC), a fim de verificar a adequabilidade das condições de Infraestrutura Aeroportuária, com ênfase nos itens de segurança identificados neste relatório.

#### **RSV (A) 480 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 19/11/2012**

4) Divulgar o conteúdo do presente relatório aos operadores de táxi-aéreo, enfatizando a importância do reporte de pousos bruscos e do cumprimento do programa de manutenção das aeronaves para evitar acidentes similares.

## 5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Secretaria de Transporte do Governo do Estado do Piauí – SETRANS
- SERIPA II
- Uirapuru Táxi Aéreo Ltda.

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 19 / 11 / 2012