

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

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



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT – EYI**

**MODELO: E-720C**

**DATA: 21 JAN 2004**

<b>ERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> E720C <b>Matrícula:</b> PT – EYI	<b>Operador:</b> Amazonaves Táxi Aéreo Ltda.
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 21 JAN 2004 – 13:45 <b>Local:</b> Coordenadas: 02°45'24''S / 066°46'46''W <b>Cidade, UF:</b> Jutai - AM	<b>TIPO:</b> Perda de Componente 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

A aeronave decolou de Fonte Boa - AM (SWOB), com plano de vôo para Santo Antonio do Içá - AM, com três ocupantes e malas postais.

Após 15 minutos de vôo, estando a aproximadamente 08 minutos da cidade de Jutai-AM, o piloto percebeu uma trepidação no motor, acompanhada de oscilação da pressão do óleo e perda de potência, tudo decorrente da soltura de cerca de 20 cm da ponta de uma das pás da hélice - fato não percebido pelo piloto.

Ato contínuo, o piloto tomou a proa de Jutai, a fim de tentar o pouso numa pista não homologada naquela localidade.

Na aproximação final o motor começou a falhar e, repentinamente, parou de vez.

Não foi possível prosseguir para a pista pretendida e o piloto prosseguiu para um pouso forçado em terreno arborizado. Quando próximo das copas das árvores, o piloto comandou todo flape e estolou a aeronave.

Dois ocupantes sofreram lesões leves e o outro saiu ileso.

A aeronave sofreu danos graves, sendo considerada economicamente irrecuperável.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

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

## 2. Materiais

### a. À aeronave

A aeronave sofreu avarias graves no motor devido ao desprendimento de cerca de 20 cm da ponta de uma das pás da hélice, bem como à fuselagem, asas e trem de pouso.

### b. À terceiros:

Houve danos em diversas árvores frutíferas em um sítio de agricultura de subsistência, no entorno urbano de Jutai.

## III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas	PILOTO
Totais .....	1.600: 00
Totais nos últimos 30 dias .....	12:50
Totais nas últimas 24 horas .....	02:30
Neste tipo de aeronave .....	450:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	12:50
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	02:30

### b. Formação

O piloto foi formado pela AEROESTE – Aeroclube do Oeste do Paraná em 1998.

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

O piloto possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com a sua habilitação de MNTE válida. Seu Certificado de IFR estava vencido.

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

O piloto era qualificado e experiente para o vôo proposto.

### e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física válido.

### 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, monomotora, modelo E720C Sertanejo, fora fabricada pela EMBRAER em 1979 e tinha o número de série 720098.

Seu Certificado de Matrícula, de número 10094, fora emitido em 15 AGO 2001

Seu Certificado de Aeronavegabilidade, emitido em 19 NOV 2001, achava-se válido.

Por ocasião do acidente, a aeronave somava um total de 2.753 h 40 min de célula.

Sua última inspeção, do tipo IAM, fora realizada pelas Organizações Flores de Aviação em 28 NOV 2003, tendo a aeronave voado 29 h 35 min após os trabalhos.

Sua última Revisão Geral fora conduzida pela Aerotécnica Vavá, que a concluiu em 28 JUL 1998.

As Cadernetas de célula e de motor estavam atualizadas; no entanto, foi registrado que a aeronave, em 18 OUT 2003 foi submetida a uma inspeção de 50 horas por um mecânico sem vínculo com a empresa de manutenção homologada responsável pelo serviço.

A aeronave estava equipada com uma hélice marca Hartzel, modelo HC-C2YK-1BF/F8475D-4, S/N CH-13337, somando 2.140 h 40 min totais, sendo 29 h 35 min após a última revisão e 50 h 55 min após a última inspeção.

Esta hélice fora instalada na aeronave em 13 JUL 1998 e passou por Revisão Geral na Aerotécnica Vavá em 28 JUL 1998, conforme citado.

A hélice contava com 2.140 h totais. Não constavam nos registros de manutenção uma das inspeções periódicas de 50 h, quando aquele componente atingiu 1.940 h.

Cinco anos mais tarde, em 24 NOV 2003, a hélice passou por nova Revisão Geral (calendária) na mesma oficina citada.

Esses serviços não foram registrados na caderneta de hélice da aeronave, apesar de registrados na oficina, uma vez que foram emitidos o SegVôo 003 e a Ordem de Serviço.

Durante as pesquisas no componente, foi constatado que os números de série (S/N) das pás da hélice não condiziam com o registrado no formulário SegVôo 003 e nas Ordens de Serviço de 24 NOV 2003. Não havia registros de manutenção sobre a troca dessas pás.

Por conseguinte, os serviços de manutenção foram considerados não periódicos e inadequados.

### 3. Exames, testes e pesquisas

Durante a ação inicial, foi constatado que faltavam cerca de 20 cm de uma das pás da hélice.

A ruptura e desprendimento da ponta da pá se deu em vôo, sendo que parte da fratura se deu por fadiga (corrosão intergranular) e outra parte, por sobrecarga, conforme laudo técnico emitido pelo CTA, que também avaliou o motor.

A ruptura da pá foi determinante de todas as anormalidades reportadas pelo piloto.

A trepidação foi de tal intensidade, que resultou na interrupção do fluxo de combustível para a bomba mecânica do motor – cerca de oito minutos após o desprendimento – apagando-o.

A origem da fratura foi em um ponto da superfície do intradorso de umas das pás, onde foi observada uma cavidade causada pelo impacto de corpos estranhos, do tipo daqueles catalogados como produtores de FOD (Foreign Object Damage).

As pás de hélice instaladas na aeronave apresentavam números de série (S/N) distintos daquelas que constavam no laudo de revisão.

#### 4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período diurno. A visibilidade era superior a 10 km, sem quaisquer restrições de visibilidade.

Não houve influência deste aspecto para o acidente.

#### 5. Navegação

Nada a relatar.

#### 6. Comunicação

Nada a relatar

#### 7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo.

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

A aeronave realizou um pouso forçado num sítio de agricultura de subsistência, no entorno urbano de Jutuí.

O primeiro impacto ocorreu em árvores de aproximadamente 30 metros de altura. Posteriormente, a aeronave colidiu com pequenas árvores, ocasionando a quebra das asas até a parada total.

Os destroços ficaram concentrados e a linha de destroços, desde o impacto com as árvores, foi de 30 metros, no plano horizontal.

Uma das pás da hélice apresentava indícios de impacto sem potência.

#### 9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

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

Os ocupantes foram rapidamente socorridos, uma vez que se encontravam no entorno urbano de Jutuí.

Não foram reportadas dificuldades no processo de evacuação da aeronave.

#### 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

#### 12. Aspectos operacionais

O piloto mantinha vínculo empregatício com a empresa de táxi aéreo desde 2003.

Na véspera do acidente, pernitoou no alojamento da empresa.

O piloto preencheu um plano de vôo de Tefé para Fonte Boa. Uma segunda etapa seria realizada de Fonte Boa para Santo Antônio do Içá, todos municípios do estado do Amazonas.

Ao se deparar com a emergência, o piloto atuou nas manetes, na bomba elétrica e nos magnetos, sem obter resultados satisfatórios.

O piloto não levou em consideração a possibilidade de haver perdido um pedaço da hélice.

O desprendimento de parte de uma pá de hélice, grosso modo, acarreta intensa vibração que, se não prontamente suprimida – via corte do motor - podendo até mesmo afetar a aeronavegabilidade e controle da aeronave.

A pá da referida hélice sofreu fratura em uma área que apresentava corrosão intergranular, passadas 29 h 35 min após a Inspeção Anual de Manutenção.

A fratura desenvolveu-se a partir de uma moosa, provavelmente causada por colisão com objetos estranhos (Foreign Object Damage - F.O.D.). Tal moosa ocorreu em algum evento anterior ao vôo do acidente.

Esta hélice fora instalada na aeronave em 13 JUL 1998 e passou por uma Revisão Geral em 28 JUL 1998.

Cerca de cinco anos depois, a hélice em questão passou por nova Revisão Geral (calendária) no dia 24 NOV 2003, mas o serviço não foi lançado na caderneta de hélice da aeronave, só constando nos registros da oficina.

Ao se sacarem as pás do cubo da hélice, foi verificado que os números de série não correspondiam com aqueles registrados na respectiva caderneta, o mesmo ocorrendo com a Ordem de Serviço e o Formulário Seg. Vôo 003 emitidos pela Aerotécnica Vavá, mencionada anteriormente.

Nem o mantenedor e nem o operador mantinham registros informando a substituição das pás da hélice, bem como a procedência das mesmas.

Nem o mantenedor e nem o operador souberam explicar quando e onde os componentes foram substituídos.

A extensão dos danos à pá antes do desprendimento seria detectável mesmo numa inspeção pré-vôo.

### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

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

#### b. Psicológico

O piloto se auto-definiu como um bom profissional e que sempre procurava fazer o melhor possível em seu trabalho.

Quanto à sua vida pessoal e profissional à época do acidente, afirmou que estava satisfeito, e que um dia pretendia ter seu próprio negócio dentro da aviação.

Não apresentou alterações no seu estado emocional, apesar da entrevista revelar alguma sensibilidade no aspecto afetivo.

#### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

#### 15. Informações adicionais

Nada a relatar.

### IV. ANÁLISE

Trata-se de um acidente ocorrido quando o PT-EYI decolou de Fonte Boa transportando malotes e dois passageiros, com plano de vôo visual para Santo Antonio do Lçá.

Em rota, houve o desprendimento de parte de uma das pás da hélice por processo corrosivo, ocasionando severa vibração e posterior corte do motor.

Ao se apresentarem as anormalidades, o piloto tentou o pouso numa pista não homologada em Jutuí.

Devido ao corte do motor, não foi possível alcançar aquela pista e um pouso forçado foi realizado em terreno arborizado, no entorno urbano de Jutuí.

O piloto reunia experiência suficiente para a realização do vôo e estava habilitado para essa operação. Não apresentava problemas de ordem pessoal que contribuíssem para o evento e seus certificados estavam válidos.

As condições meteorológicas mostravam-se favoráveis à realização do vôo.

A origem da fratura foi em um ponto da superfície do intradorso de umas das pás, onde foi observada uma cavidade (mossa) causada pelo impacto de corpos estranhos (F.O.D.), em algum evento anterior ao vôo em que se deu o acidente.

A existência da rachadura (fratura) sobrecarregou o restante da pá, rompendo o segmento restante por sobrecarga.

A aeronave voara 29 h 35 min após a Inspeção Anual de Manutenção, onde fora realizada uma revisão geral de hélice.

Apurou-se que a hélice passara por duas Revisões Gerais numa mesma oficina, nos anos de 1998 e 2003.

As pás das hélices apresentavam S/N diferente daqueles assentados em sua caderneta pelo mantenedor.

O operador não realizou uma das inspeções de 50 h na hélice. Alegou desconhecer o processo que envolveu a troca das pás da hélice, revelando assim a falta de gerenciamento e de controle nos trabalhos de manutenção orgânica.

Quanto ao mantenedor, foi permitido que um mecânico, sem vínculo com o mesmo, realizasse a referida inspeção, tendo o mantenedor assinado as cadernetas da aeronave como se fosse o executor dos serviços.

É oportuno enfatizar que profissionais sem vínculo com um mantenedor, mas legalmente credenciados, podem conduzir trabalhos de manutenção, porém devem ter registrada sua intervenção, e não a da empresa, como ocorreu no presente caso.

O mantenedor também alegou desconhecer o processo que envolveu a troca das pás da hélice.

Com isso, pelo menos uma das situações abaixo esteve presente no acidente:

- A hélice não teria sido, efetivamente, revisada, apesar de possuir laudo técnico emitido pela oficina.
- A hélice teria sofrido manutenção sem o devido registro da substituição, seja pelo operador, pela oficina, ou por terceiros.

Não foi possível estabelecer qual das duas hipóteses seria a mais provável, uma vez que nem o mantenedor e nem o operador apresentaram registros que comprovassem quando e onde foram instaladas as pás de S/N diferente das registradas.

Desse modo, as pás de hélice instaladas na aeronave não possuíam rastreabilidade, e aquelas assentadas nas cadernetas poderiam estar instaladas noutra aeronave, também sem a possibilidade de se conhecer sua procedência.

De qualquer forma, uma vez que a extensão dos danos à pá antes do desprendimento muito provavelmente teria sido detectada numa inspeção visual de pré-vôo, temos que, pelo menos desde a última revisão geral de hélice, passando pelas inspeções de pré-vôo, não houve a observação de um indício trivial do comprometimento da hélice.

Dessa forma, desde o nível da oficina revisora da hélice, até o operador, foi caracterizada a influência da manutenção e da supervisão como fatores contribuintes ao acidente.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física válido;
- b. possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com a sua habilitação de MNTE válida. Seu Certificado de IFR estava vencido;
- c. o piloto tinha experiência na aeronave e na rota;
- d. a aeronave decolou do aeródromo de Fonte Boa - AM (SWOB) com plano de vôo declarado para Santo Antonio do Içá, em serviço de Táxi Aéreo;
- e. havia três pessoas a bordo, além de malas postais;
- f. após 15 minutos de vôo, houve desprendimento de parte de uma das pás da hélice e o motor apresentou fortes vibrações, tendo o piloto conduzido a aeronave para pouso numa pista não homologada em Jutai-AM;
- g. quando próximo daquela pista, o motor apagou;
- h. o piloto conduziu a aeronave para um terreno arborizado, onde, próximo às copas das árvores, comandou todo o flape e estolou a aeronave;
- i. a aeronave sofreu danos graves, e
- j. o piloto e um ocupante sofreram lesões leves;



- k. foi constatada uma rachadura na pá, iniciada por um processo de corrosão intergranular, que resultou no desprendimento por sobrecarga;
- l. a rachadura foi causada por uma moça, possivelmente por choque com corpos estranhos, anteriormente ao vôo do acidente;
- m. os números de série das pás encontradas na aeronave não condiziam com os registrados na caderneta de hélice;
- n. as hélices passaram por duas Revisões Gerais na mesma oficina;
- o. os serviços da última Revisão Geral não foram registrados na caderneta de hélice;
- p. o proprietário da aeronave deixou de realizar uma das inspeções periódicas de 50 h na hélice;
- q. quando da última IAM, um mecânico sem vínculo com o mantenedor realizou serviços de manutenção na aeronave, sem que isso fosse registrado;
- r. o proprietário não foi capaz de informar a origem das pás instaladas no conjunto da hélice;
- s. a oficina não foi capaz de informar a origem das pás instaladas no conjunto da hélice;
- t. os serviços de manutenção da aeronave foram considerados não periódicos e inadequados; e
- u. a anormalidade na hélice poderia ser detectada num procedimento de pré-vôo.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

(1) Fisiológico– Não Contribuiu.

(2) Psicológico – Não contribuiu.

### b. Fator Material

Não Contribuiu.

### c. Fator Operacional

#### (1) Manutenção - Contribuiu

Pela não detecção, por parte do mantenedor da hélice, do mantenedor que realizou a última IAM e do operador, do processo de corrosão que resultou na falha do componente.

#### (2) Supervisão - Contribuiu

Pela falta de acompanhamento, pelo proprietário da empresa, de importantes aspectos de manutenção, que resultaram na instalação não registrada de componente de origem desconhecida.

O mesmo se aplica ao mantenedor da hélice que, apesar de homologado, deixou de cumprir procedimentos básicos para a garantia da qualidade do serviço executado, tais como a verificação da rastreabilidade dos componentes, bem como o cumprimento dos testes necessários que assegurassem a qualidade do serviço, dentre outros.

Pela não realização de uma inspeção criteriosa de pré-vôo por parte do piloto, já que teria sido possível observar a extensão da rachadura na pá.

### (3) Outros aspectos Operacionais - Indeterminado

Nem o proprietário e nem o mantenedor da hélice foram capazes de informar a origem das pás instaladas no conjunto da hélice; portanto, a hélice poderia ser considerada como fabricada ou reparada fora dos padrões exigidos pela legislação em vigor.

## 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 emitidas pelo SERAC 7:

1. Foram emitidas, em 20 de abril de 2005, Recomendações de Segurança de Vôo à Amazonaves Táxi Aéreo Ltda, determinando:
  - a) Comprovar a rastreabilidade das pás encontradas no conjunto da hélice, por ocasião do acidente; e
  - b) Informar ao SERAC 7 o destino das pás de S/N registrados na caderneta.
2. Foram emitidas, em 20 de abril de 2005, Recomendações de Segurança de Vôo ao SERAC 7, determinando:
  - a) Realizar Vistoria Especial de Segurança de Vôo na Amazonaves Táxi Aéreo Ltda.
  - b) Divulgar os ensinamentos contidos na investigação como forma de prevenção.
  - c) Verificar o cumprimento da Recomendações emitidas para a Amazonaves Táxi Aéreo Ltda.

Recomendações emitidas pelo DAC:

Não houve.

## Recomendações emitidas pelo CENIPA:

## 1. A Oficina Aerotécnica Vavá deverá, no prazo de três meses:

- a) Realizar um treinamento com todo o pessoal da manutenção, principalmente com os inspetores e supervisores, que verse sobre a rastreabilidade do material aeronáutico com o qual trabalha.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

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

- b) Reciclar todo o pessoal que trabalha diretamente com os serviços de inspeção não destrutiva, detecção de corrosão e fadiga nas peças que compõem todo o sistema de hélices.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

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

## 2. O SERAC 7 deverá, no prazo de três meses:

Elaborar uma DIVOP deste acidente e enviá-lo aos SERAC, para que estes divulguem o presente acidente a todas as oficinas de manutenção de suas respectivas áreas de atuação.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

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

## 3. O SERAC 4 deverá, no prazo de três meses:

Realizar uma Auditoria Técnica na Oficina Aerotécnica Vavá, com vistas a verificar a adequabilidade na execução dos procedimentos relativos à revisão de componentes de hélices, em especial quanto à qualidade dos trabalhos de inspeção não destrutiva dos componentes citados.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

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

## 4. Os SERAC deverão, no prazo de seis meses:

Divulgar o DIVOP a ser confeccionado pelo SERAC 7 a todas as oficinas de manutenção, principalmente as de Padrão D (motores) e Padrão E (hélices), enfatizando os procedimentos de recebimento de peças, rastreabilidade e controle de manutenção.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

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

## Ações preventivas e/ou Corretivas já adotadas:

A Empresa de Transporte Aéreo foi auditada pelos setores de Manutenção, Treinamento, Segurança de Vôo e Operações no mês de março de 2004. Foi determinado que a Divisão Operacional, Divisão de Serviços Aéreos e a Assessoria de Segurança de Vôo do SERAC7 realizem, no mínimo, uma auditoria por semestre na empresa supracitada.

Foram realizados 05 Eventos educativos na área do SERAC 7, no decorrer do ano de 2004, sendo o de maior porte realizado na cidade de Manaus, onde foram realizadas palestras exclusivas para gerentes e proprietários de empresas, mecânicos e aeronavegantes.

Foi inserido no PTA 2005 a realização de 06 eventos de Segurança de Vôo na área do SERAC 7.

Distribuição:

- Amazonaves Táxi Aéreo Ltda.
- Aos SERAC.
- A Oficina Aerotécnica Vavá.

---

Em,     /     / 2006.