

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - Nº 065/CENIPA/2010

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PT – NNF
<u>MODELO:</u>	EMB 711C
<u>DATA:</u>	05 OUT 2008



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.....	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
1.5.2 Aspectos operacionais.....	7
1.6 Informações acerca da aeronave	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
1.8 Auxílios à navegação.....	7
1.9 Comunicações.....	8
1.10 Informações acerca do aeródromo	8
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 abandono da aeronave.....	9
1.16 Exames, testes e pesquisas	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento.....	9
1.18 Informações adicionais	10
1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	11
2 ANÁLISE	11
3 CONCLUSÃO.....	11
3.1 Fatos.....	11
3.2 Fatores contribuintes	12
3.2.1 Fator Humano.....	12
3.2.2 Fator Material.....	12
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO).....	13
5. AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS JÁ ADOTADAS.....	14
6 DIVULGAÇÃO	14
7 ANEXOS.....	14

SINOPSE

Este Relatório Final refere-se ao acidente aeronáutico ocorrido com a aeronave PT-NNF, modelo EMB-711C, em 05OUT2008, tipificado como ocorrência com hélice.

Após a decolagem, a aeronave perdeu potência, e o piloto realizou um pouso de emergência em uma área de vegetação rasteira.

A aeronave sofreu danos graves.

O piloto e um passageiro saíram ilesos e o outro passageiro teve 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
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
DIVOP	Divulgação Operacional
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
LAT	Latitude
LONG	Longitude
MLTE	Multimotor Terrestre
MNTE	Monomotor Terrestre
PCM	Piloto Comercial
PPR	Piloto Privado
RPM	Rotações por Minuto
RSO	Recomendação de Segurança Operacional
SBTE	Designativo de localidade - Aeródromo de Teresina
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i> – Número Serial
SNGG	Designativo de localidade – Aeródromo de Bom Jesus de Gurguéia, PI
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> – Tempo Universal Coordenado

AERONAVE	Modelo: EMB-711C Matrícula: PT-NNF	Operador: Top Line Táxi Aéreo Ltda.
OCORRÊNCIA	Data/hora: 05 OUT 2008 / 18:00UTC Local: Aeródromo de Colônia do Gurguéia Lat. 08°10'55"S – Long. 043°47'31"W Município – UF: Colônia do Gurguéia – PI	Tipo: Ocorrência com hélice

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou de Bom Jesus do Gurguéia, PI (SNGG), com três pessoas a bordo, com destino a Teresina, PI (SBTE).

Após quarenta minutos de voo, a aeronave apresentou uma forte vibração.

O piloto optou por fazer um pouso de precaução no Aeródromo de Colônia do Gurguéia, PI, o que aconteceu sem problemas.

No solo, o piloto realizou alguns testes no motor e decidiu decolar novamente.

Durante a decolagem, a aeronave perdeu potência e o piloto realizou um pouso de emergência em uma área de vegetação rasteira.

1.2 Danos pessoais

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

1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve avarias no dorso da fuselagem, nas pontas de asas, no aileron esquerdo, que foi arrancado, no estabilizador horizontal do lado esquerdo e nas pás da hélice.

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	2.850:00
Totais nos últimos 30 dias	42:35
Totais nas últimas 24 horas	03:00
Neste tipo de aeronave	132:25
Neste tipo nos últimos 30 dias	42:35
Neste tipo nas últimas 24 horas	03:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo operador da aeronave.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado (PPR), no Aeroclube do Piauí, em 1977.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía as licenças de Piloto Privado (PPR) e Piloto Comercial (PCM). O Certificado de Habilitação Técnica (CHT) estava com as habilitações de Aviões Monomotores Terrestres (MNTE), Aviões Multimotores Terrestres (MLTE) e Vôo por Instrumentos (IFR) válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo

O piloto era qualificado e já havia realizado o tipo de vôo anteriormente.

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

Tratava-se de um vôo comercial de transporte de passageiros. A aeronave decolou de SNGG com destino a SBTE.

Após quarenta minutos de vôo, quando estava no través da cidade de Colônia do Gurguéia, PI, a aeronave apresentou uma forte vibração.

O piloto optou por fazer um pouso de precaução no aeródromo da cidade, que ocorreu sem problemas.

Após o pouso, o piloto fez alguns testes de potência de motor, de rotação da hélice e drenou o combustível. A vibração que havia ocorrido em vôo não se repetiu no solo.

Logo em seguida, o piloto decidiu decolar novamente e prosseguir o vôo.

Durante a decolagem, com flaps em 15 graus, logo após o trem de pouso ter sido comandado em cima, a aeronave apresentou perda de potência. O piloto decidiu pousar em frente em uma área de vegetação rasteira.

1.6 Informações acerca da aeronave

Aeronave, número de série 711156, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Neiva em 1977.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido até 29/05/2014.

A última inspeção periódica, do tipo "100 horas", foi realizada em 11 SET 2008, pela empresa Nacional Manutenção de Aeronaves Ltda., tendo voado 9 horas e 20 minutos após essa inspeção.

A última revisão geral, tipo "1.000 horas", foi realizada em 09/02/1985, pela empresa SERMAV - Serviços de Recuperação e Manutenção de Aviões Ltda., tendo voado 228 horas e 20 minutos após essa revisão.

As cadernetas de células, motores e hélices estavam com as escriturações atualizadas.

1.7 Informações meteorológicas

O aeródromo de Colônia de Gurguéia não dispunha de serviço de informação meteorológica.

O piloto declarou, que as condições meteorológicas eram favoráveis à operação visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

A pista de Colônia de Gurguéia não era homologada. Sua dimensão era de 850 m x 15 m, com uma elevação de 800 m.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços



Fig. 1: Aeronave acidentada, com detalhe das pás da hélice.

O pouso forçado ocorreu em um terreno plano, com vegetação de caatinga, a aproximadamente 250 m da cabeceira da pista.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

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

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

O piloto era muito experiente e confiante na sua capacidade profissional. Ele já havia voado em empresas aéreas regulares com aeronaves de grande porte.

Sua trajetória de vida o levou a optar pela aviação geral, na qual sua vasta experiência era reconhecida.

Por ocasião do acidente, ele relatou que estava sem problemas particulares e que se encontrava tranqüilo naquele dia.

Durante o vôo, observou que a aeronave estava “anormal”. Assim, decidiu pousar em Colônia do Gurgueia, cuja pista não era homologada.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

1.13.3.3 Informações organizacionais

A empresa iniciou suas atividades no ano de 2001, como táxi aéreo. A sede administrativa e operacional estava localizada no Aeroporto Petrônio Portela, em Teresina, PI, onde existia uma estrutura adequada de hangar e salas de apoio.

A empresa dispunha de um número de tripulantes compatível com o número de aeronaves.

Com relação à manutenção das aeronaves, não havia, na empresa, um profissional especializado que acompanhasse os processos de revisão preventiva e corretiva dos equipamentos. A supervisão não correspondia a um processo formal. Os pilotos acompanhavam as performances dos aviões e os avaliavam (sic).

Assim, foram constatadas falhas no processo de gerenciamento do risco por parte dos pilotos e mecânicos da empresa.

1.14 Informações acerca de fogo

Não houve fogo.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Os ocupantes abandonaram a aeronave pelas portas.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Na ação inicial, verificou-se que as pás da hélice estavam num passo muito acima do limite, como se fosse o “passo bandeira”. Verificou-se, no entanto, que havia um batente que controlava o limite do passo. Essa aeronave não poderia ter atingido o passo bandeira, sem que uma falha mecânica tivesse ocorrido.

Durante a investigação, foi realizada uma análise das pás da hélice e a abertura do *spinner*, tendo sido verificados os seguintes danos:

- 1) mossas no bordo de ataque das pás de hélice, nas estações 30° e 36° (uma em cada pá), em razão das colisões contra o solo. Essas mossas demonstraram que as pás se encontravam fora do limite do passo máximo, antes da colisão;
- 2) empeno do eixo de transferência, pós-acidente;
- 3) rachadura de 320° na circular da raiz das pás, SN C9816 e SN 43296, pós-acidente;
- 4) trincas nos pratos de torção, pós-acidente;

- 5) avarias internas e rebarbas na superfície que apóia o prato de torção do cubo da hélice (SN CH 18402E), especificamente no cárter inferior e no cárter superior;
- 6) vazamento de óleo no cubo da hélice, possivelmente anterior ao acidente ; e
- 7) posicionamento fora do ideal do parafuso de ajuste do passo mínimo (esse ajuste só poderia ter sido realizado antes do acidente).

O passo mínimo era regulado por um parafuso. A posição desse parafuso determinava o padrão de RPM e de potência.

A regulagem era feita pelo número de linhas da rosca que deveria ficar visível. Deveria haver 6 linhas aparentes e, na verdade, só havia 4 linhas.

Assim, possivelmente estaria ocorrendo um aumento da RPM, que pode ser estimado em cerca de 200 RPM, visto que cada linha equivale a cerca de 100 RPM.

Com a diminuição do passo abaixo do mínimo previsto, haveria uma pequena perda de potência, pois a hélice acabava ficando mais próxima do “passo chato”, aumentando o arrasto e diminuindo a tração.

Além da mudança no desempenho da aeronave, o excesso de torção desse parafuso poderia ter causado também o rompimento do selo que vedava o óleo de controle do passo máximo.

Tal selo ficava junto a esse parafuso. Caso esse sistema de vedação fosse danificado, haveria a possibilidade de o óleo vazar para o recipiente do *spinner*. Com a saída do óleo, o passo da hélice atingiria uma posição muito acima do passo máximo (exatamente como se verificou nesse acidente).

De acordo com a oficina que realizou a manutenção da hélice, a aeronave foi entregue com esse parafuso na posição correta.

Observou-se que o parafuso ficava dentro do *spinner* e a sua movimentação só poderia ocorrer intencionalmente. Não foi possível determinar o momento e em que circunstâncias alguém teria alterado a posição do parafuso.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

1.18 Informações adicionais

A hélice dessa aeronave havia sido revisada no dia 29 FEV 2008. Esse serviço foi realizado em cumprimento ao quadro de revisões previstas pelo fabricante.

Segundo os registros da empresa operadora, a partir da revisão, a aeronave começou a apresentar uma vibração. O fato de essa vibração ter surgido logo após a reinstalação da hélice fez com que a operadora deduzisse que esse componente estava com problemas.

Em 26 SET 2008, a operadora decidiu reenviar a hélice à oficina para verificar se havia algum problema que estivesse causando aquela vibração. A oficina realizou uma nova inspeção e nada encontrou de anormal na referida hélice, devolvendo-a para ser reinstalada.

No dia 01 OUT 2008, a mesma hélice foi reinstalada na aeronave. Após essa data, a vibração da aeronave não foi mais reportada pelos tripulantes.

Segundo a oficina, nenhum procedimento corretivo foi feito na referida hélice, no entanto, a vibração teria cessado.

O operador informou que o problema só voltou a aparecer no dia 05 OUT 2008, dia do acidente.

1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Nada a relatar.

2 ANÁLISE

O excesso de torção do parafuso de ajuste do passo levou à diminuição do limite do batente do passo mínimo. Com a diminuição do passo abaixo do mínimo, houve aumento do arrasto e diminuição da tração.

Além da mudança no desempenho da aeronave, o excesso de torção desse parafuso pode ter causado também o rompimento do selo que veda o óleo de controle do passo máximo.

Considerando que a aeronave tenha sido liberada pela oficina com a regulagem do parafuso correta, é possível que esse ajuste tenha sido feito na empresa operadora, a qual não dispunha de mecânicos habilitados e nem era homologada para esse serviço.

Pesquisando-se essa hipótese, percebeu-se que o motivo para a realização dessa regulagem poderia estar relacionado à tentativa de diminuir a vibração que a aeronave vinha apresentando anteriormente.

Há indícios de que a origem da vibração não estivesse vinculada à hélice, mesmo assim, o parafuso de regulagem do passo teria sido ajustado e, durante os vários cheques de motor, realizados por ocasião desse serviço de manutenção, a pane real teria desaparecido. Existe a possibilidade também de que, ao extrapolar-se o limite do ajuste previsto nos manuais, a vibração possa ter diminuído.

Uma intervenção como essa, sem o devido conhecimento e controle, pode causar outros problemas, como a perda de potência ou a transferência de um excesso de esforço aos componentes do motor, entre outras.

Levantou-se a hipótese de que a vibração que levou o piloto a realizar o pouso de precaução possa ter sido a mesma pane intermitente que havia levado a operadora a interferir na hélice.

Após o pouso, devido aos cheques realizados pelo piloto, essa pane pode ter desaparecido novamente. O esforço a que foi submetido o motor e a hélice pode também ter acelerado o rompimento do selo de vedação do óleo de controle do passo máximo, o que poderia ter acontecido exatamente durante a corrida de decolagem.

Dessa forma, provavelmente, o ajuste indevido no parafuso do passo tenha contribuído para o acidente.

É provável que a empresa operadora não tenha acompanhado adequadamente os serviços de manutenção, especificamente no que se refere à pesquisa de pane.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto era qualificado e já havia realizado o tipo de vôo anteriormente;
- b) o piloto estava com o CCF válido;
- c) as condições meteorológicas eram favoráveis para realização do vôo;

- d) após quarenta minutos de vôo, a aeronave apresentou uma forte vibração, e o piloto pousou na pista de Colônia de Gurguéia;
- e) o piloto voltou decolar para prosseguir o vôo;
- f) durante a decolagem, o motor perdeu potência;
- g) o piloto efetuou pouso de emergência em frente, em uma área de vegetação rasteira;
- h) as pás da hélice estavam com um passo muito acima do limite (como se fosse o “passo bandeira);
- i) o parafuso de ajuste do passo mínimo foi ajustado incorretamente;
- j) houve vazamento de óleo no cubo da hélice;
- k) os ocupantes da aeronave saíram ilesos; e
- l) a aeronave teve danos graves.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Nada a relatar.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

a) Atitude – contribuiu

A atitude do piloto, após a pane, ao checar a aeronave sem os devidos conhecimentos e decidir decolar novamente demonstrou excesso de confiança, o que o induziu a desconsiderar os riscos.

b) Processo decisório – contribuiu

A decisão do piloto de decolar após a pane foi prematura, pois não haviam sido esgotadas todas as possibilidades de resolução da situação, pois seria necessária uma avaliação do setor de manutenção.

c) Cultura organizacional – indeterminado

A falta de um profissional que acompanhasse os serviços de manutenção, bem como a permissão de pessoas não capacitadas a realizar tais serviços, demonstrou que a organização possivelmente não vinha transmitindo ao efetivo a forma correta de agir.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

a) Julgamento de pilotagem – contribuiu

O piloto decidiu decolar logo após a realização do pouso de precaução, sem ter uma comprovação técnica de que a aeronave encontrava-se em perfeitas condições para prosseguir o vôo.

b) Manutenção da aeronave – indeterminado

É possível que a empresa operadora tenha tentado regular o passo da hélice para eliminar a vibração, sem estar homologada para isso.

c) Supervisão gerencial – indeterminado

É possível que a empresa não tenha supervisionado adequadamente os serviços de manutenção, permitindo que fossem executados serviços para os quais não tinha competência.

3.2.2 Fator Material

Não contribuiu.

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 SERIPA II

À Top Line Táxi Aéreo Ltda, recomenda-se:

RSO (A) 050/2009 – SERIPA II Emitida em 25 ABR 2009

1) Orientar seus tripulantes sobre os riscos de decolar após um pouso de precaução sem a correta pesquisa da origem da pane.

RSO (A) 051/2009 – SERIPA II Emitida em 25 ABR 2009

2) Divulgar, através de palestras ou por comunicado interno, aos mecânicos e aos pilotos da empresa os riscos de realizar quaisquer serviços de manutenção sem o devido conhecimento técnico e/ou habilitação.

RSO (A) 052/2009 – SERIPA II Emitida em 25 ABR 2009

3) Incluir no PPAA, para serem ministradas a todos os funcionários, aulas sobre os aspectos psicológicos relacionados a excesso de autoconfiança, invulnerabilidade e descaso com as regras organizacionais.

À Oficina Hélices Costa Ltda., recomenda-se:

RSO (A) 053/2009 – SERIPA II Emitida em 25 ABR 2009

1) Alertar seus mecânicos a não incentivar clientes da oficina a ajustarem dispositivos relacionados à manutenção de aeronaves, sem o devido conhecimento e/ou habilitação.

Ao SERIPA II, recomenda-se:

RSO (A) 054/2009 – SERIPA II Emitida em 20 FEV 2009

1) Realizar Auditoria Especial de Segurança Operacional na Top Line Táxi Aéreo Ltda.

Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA:

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

RSO (A) 161 /2010 – CENIPA Emitida em 15 / 07 / 2010

1) Divulgar os ensinamentos deste acidente à comunidade aeronáutica, como forma de prevenção de ocorrências futuras.

RSO (A) 162 /2010 – CENIPA**Emitida em 15 / 07 / 2010**

2) Incluir, na pauta de assuntos a serem abordados nos eventos de Segurança Operacional, a importância de um adequado planejamento da missão e do acompanhamento, por parte do operador, das ações a serem executadas por seus tripulantes nos pousos de precaução em pista não homologadas.

5 AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS JÁ ADOTADAS

- Encaminhada Divulgação Operacional (DIVOP) da ocorrência.
- Realizada Auditoria Especial de Segurança Operacional na Top Line Táxi Aéreo Ltda., em 27/03/2009.
- Realizado um encontro com a comunidade aeronáutica de Teresina, em 25 ABR 2009, a fim de avaliar as condições da cultura de Segurança Operacional da região.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- Top Line Táxi-Aéreo Ltda.
- Oficina Hélices Costa Ltda.
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII

7 ANEXOS

Não há.

Em, 15 / 07 / 2010