

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG - 045/CENIPA/2013

<u>OCORRÊNCIA:</u>	INCIDENTE GRAVE
<u>AERONAVE:</u>	PT-OGE
<u>MODELO:</u>	C-208B
<u>DATA:</u>	22OUT2008



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 Gravedores de voo	7
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	8
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	8
1.16 Exames, testes e pesquisas	8
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	8
1.18 Informações operacionais.....	9
1.19 Informações adicionais.....	9
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
3.2.1 Fator Operacional.....	13
3.2.2 Fator Material	12
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)	12
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	13
6 DIVULGAÇÃO	13
7 ANEXOS.....	13

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao “incidente grave” ocorrido com a aeronave PT-OGE, modelo C-208, em 22OUT2008, tipificado como falha do motor em voo.

O piloto realizou um pouso de emergência, em um canavial, em razão de uma falha do motor, durante o voo em rota.

O piloto e os dois passageiros saíram ilesos.

A aeronave teve danos leves.

Não houve a designação de Representante Acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CG	Centro de Gravidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
FIAM	Ficha de Inspeção Anual de Manutenção
FL	<i>Flight Level</i>
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i>
Lat	Latitude
Long	Longitude
MNTE	Aviões monomotores terrestres
PLA	Piloto de Linha Aérea
PPR	Piloto Privado – Avião
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SBML	Designativo de localidade – Aeródromo de Marília, SP
SBSR	Designativo de localidade – Aeródromo de São José do Rio Preto, SP
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNETA	Sindicato Nacional das Empresas de Táxi-Aéreo
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

AERONAVE	Modelo: C208 Matrícula: PT-OGE Fabricante: Cessna Aircraft	Operador: Vera Cruz Táxi Aéreo Ltda.
OCORRÊNCIA	Data/hora: 22OUT2008 / 14:05 UTC Local: Fazenda São Sebastião Lat. 21°18'37"N – Long. 049°30'29" W Município – UF: Sales – SP	Tipo: Falha do motor em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Marília, SP (SBML), com destino ao Aeródromo de São José do Rio Preto, SP (SBSR), com um piloto e dois passageiros, tripulantes da empresa.

Durante o voo de cruzeiro, em condições visuais (VFR), no FL055, o piloto percebeu um ruído anormal e intermitente do motor da aeronave, associado a oscilações seguidas de queda da pressão do óleo.

O piloto reduziu a potência, embandeirou a hélice e cortou o motor.

Impossibilitado de atingir uma pista alternativa, o piloto realizou um pouso de emergência em um canavial.

1.2 Danos pessoais

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

1.3 Danos à aeronave

Houve danos internos nos componentes do motor. Não houve danos à aeronave em consequência do pouso de emergência.

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	21:00
Totais nas últimas 24 horas	01:50
Neste tipo de aeronave	8.000:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	20:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:50

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

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Bauru, em 1997.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto de Linha Aérea – Avião (PLA) e estava com as habilitações de classe de aviões multimotores terrestres (MLTE) e de voo por instrumentos (IFR) 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 20800184, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1990.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

A última inspeção, do tipo “Inspeção Anual de manutenção (IAM)”, foi realizada pela oficina Triângulo Manutenção de Aeronaves Ltda., tendo a aeronave voado, aproximadamente, 41 horas após a inspeção.

Cruzando-se os dados referentes às horas de voo da caderneta do motor da aeronave e o diário de bordo, o motor PWC, modelo PT6A-114, número de série – PCE-17097, contava com 9.225 horas e 25 minutos totais e 52 horas e 35 minutos após a revisão geral.

Contudo, a Ficha de Inspeção Anual de Manutenção (FIAM), datada de 18JUL2008, registrava 9.287 horas e 30 minutos totais.

1.7 Informações meteorológicas

As condições eram favoráveis ao voo VFR.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O incidente ocorreu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

A aeronave pousou em um terreno dedicado ao cultivo de cana de açúcar. Como a área havia sido recém-plantada, não houve danos à aeronave.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Nada a relatar.

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

O piloto e os passageiros abandonaram a aeronave normalmente pela porta traseira.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Foi observado um excesso de óleo no escapamento da aeronave durante a Ação Inicial, no dia do incidente, e a desmontagem do filtro de óleo e do *chip detector* evidenciou a presença de um excesso de limalha no motor.

O motor foi desmontado na empresa ATC Aeronaves Turbinas e Componentes Ltda. e os componentes avariados foram encaminhados à Divisão de Materiais (AMR), do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), para análise.

Na desmontagem da caixa de redução do motor e do alojamento do eixo da turbina, foi constatado o travamento desse último, provocado pela quebra das três engrenagens da *Sun Gear*.

Por meio dos testes, foi possível concluir que ocorreu falha por fadiga nos três componentes denominados *Gear Set*, e houve falha por sobrecarga no *Sun Gear*.

As fraturas por fadiga foram originadas pelo desgaste das peças, sugerindo-se a verificação do tempo de serviço desses componentes.

A pesquisa da origem das peças do motor da aeronave levou à conferência dos serviços realizados pela empresa ATC Aeronaves Turbinas e Componentes Ltda.

Documentos divergentes não deixaram clara a origem dos componentes. A autorização para retorno ao serviço após revisão atestava certas partes como oriundas de um motor, com um determinado número de série, quando outro documento fazia referência às mesmas partes como pertencentes a outro motor (outro número de série), com um tempo de serviço bem maior.

Os motores que pertenciam à operadora da aeronave, que estavam submetidos à revisão geral na mesma empresa (ATC Aeronaves Turbinas e Componentes Ltda) e contavam com tempos de serviço, à época da ocorrência, bem distintos, quais sejam: 9.225 e 13.700 horas totais.

Foi constatado que um item revisado não teve o documento contendo a autorização/liberação para retorno ao serviço, conforme previsto.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nem a empresa aérea e nem a empresa por ela contratada para finalizar a montagem dos motores detectou os conflitos existentes na documentação que atestava a real condição de aeronavegabilidade das peças, durante o recebimento dos motores revisados.

1.18 Informações operacionais

O voo consistia do traslado da aeronave entre os Aeródromos de Marília (SBML) e de São José do Rio Preto (SBSR).

Cerca de 30 minutos após a decolagem, com a aeronave estabilizada em voo de cruzeiro, o piloto percebeu um ruído anormal e intermitente do motor, associado a oscilações seguidas de queda da pressão do óleo.

De acordo com o estabelecido em *check-list*, o piloto efetuou a redução da potência, embandeirou a hélice e cortou o motor.

Em seguida, planejou executar o pouso em uma pista alternativa. Ao perceber que não teria condições de atingi-la, iniciou a busca por um campo não preparado que apresentasse melhores condições de pouso.

O piloto avistou uma área recém-plantada com cana de açúcar e conduziu a aeronave para esse local, iniciando a preparação para o pouso de emergência.

Segundo declaração do piloto, foi possível definir o melhor eixo de aproximação, considerando o vento predominante e as curvas de nível do terreno.

Durante os preparativos para o pouso, a aproximadamente 1.800 pés de altura, o piloto solicitou aos demais tripulantes que ocupassem os assentos mais à retaguarda da cabine de passageiros, de modo a tornar o Centro de Gravidade (CG) da aeronave mais favorável à manutenção do nariz da aeronave o mais leve possível, durante o toque e desaceleração subsequente.

A 800 pés de altura, na curva base para a aproximação, os *flaps* foram posicionados em 10 graus. Ao definir a aproximação final, os *flaps* foram comandados para 20 graus.

Antes do toque, o piloto informou ter efetuado o corte da alimentação elétrica e de combustível, por meio do fechamento das respectivas válvulas de emergência.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

1.19 Informações adicionais

Pilotos e mecânicos relataram que, após a revisão do motor, a indicação de pressão do óleo da aeronave encontrava-se rotineiramente no limite inferior da faixa verde, levando a manutenção da operadora a consultar a empresa responsável pela revisão do motor sobre o fato.

A empresa, em resposta, informou que, por estar em conformidade com o manual de *overhaul* do respectivo motor, não havia o que fazer.

O fato foi aceito pelo operador e pela oficina de manutenção preventiva da aeronave (Triângulo Manutenção de Aeronaves Ltda.), por não possuírem o respectivo manual e por não terem realizado uma pesquisa mais criteriosa.

O sistema de lubrificação da aeronave tinha, como um dos seus principais componentes, uma Válvula de Alívio (*Relief Valve*).

A pressão gerada pela bomba de óleo passava pela *Relief Valve*, de forma a limitar a máxima pressão admitida pelo sistema.

O óleo com a pressão controlada era enviado para outros componentes do motor, entre eles o governador da hélice, responsável por manter a sua velocidade constante.

O governador da hélice possuía outra bomba de óleo, a fim de elevar a sua pressão para controle do passo da hélice.

O passo da hélice variava em função da pressão liberada. Pressões menores permitiam o aumento do passo por ação de mola – em direção ao passo bandeira - e pressões maiores venciam a força das molas e conduziam a hélice em direção ao passo mínimo.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

A experiência de voo do piloto na aeronave e a realização dos procedimentos de emergência de acordo com os manuais contribuíram para a realização do pouso, em local não preparado, com sucesso, evitando danos aos passageiros e à aeronave.

Com relação ao controle dos serviços de manutenção preventiva da aeronave, foram observadas inconformidades entre os dados constantes na FIAM e os dados da caderneta de controle, relativos às horas de voo do motor que equipava a aeronave.

Outra não conformidade observada foi a falta, por parte do operador e de sua oficina de manutenção contratada, de controle do recebimento dos serviços prestados nos seus motores por empresas terceirizadas, responsáveis pela execução de revisões gerais.

Um controle mais apurado da documentação referente à aeronavegabilidade dos componentes das peças revisadas poderia eliminar as dúvidas e divergências existentes na documentação, contribuindo para um aumento da segurança de voo.

O desvio no controle de documentos por parte da empresa responsável pela revisão e pela operadora da aeronave, provavelmente proporcionou a utilização de

componentes com tempo de serviço desconhecido e impossibilitou o rastreamento das peças do motor.

A aceitação da empresa aérea da justificativa apresentada pela oficina revisora do motor, relativa à indicação da pressão de óleo – limite inferior da faixa verde – demonstrou complacência quanto a diminuição do nível de segurança de voo nesse quesito.

A simples aceitação, sem uma comprovação respaldada em pesquisa ou na opinião de outros especialistas, tornou frágil a atividade de prevenção de acidentes.

Como hipótese para a falha do motor é provável que o governador da hélice não tenha conseguido garantir a pressão mínima necessária à manutenção do passo da hélice compatível com a condição de voo em cruzeiro.

A maior solicitação de pressão para vencer a ação de mola e manter o passo requerido não foi possível, logo, a variação do passo da hélice pode ter sido responsável pelo ruído anormal observado pelo piloto.

Assim, o aumento, ainda que pequeno, do passo da hélice poderia causar um esforço adicional (sobrecarga) do motor, equipado, provavelmente, com peças com tempo de serviço desconhecido (possivelmente maior do que o previsto pelo fabricante), desencadeando um processo de fratura por fadiga.

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) a aeronave decolou do Aeródromo de SBML, com destino ao Aeródromo de SBSR, com um piloto e dois passageiros, tripulantes da empresa;
- g) durante o voo de cruzeiro, o piloto percebeu um ruído anormal e intermitente do motor da aeronave, associado a oscilações seguidas de queda da pressão do óleo;
- h) o piloto reduziu a potência, embandeirou a hélice e cortou o motor;
- i) impossibilitado de atingir uma pista alternativa, o piloto realizou um pouso de emergência em um canavial;
- j) por meio dos testes, foi possível concluir que ocorreu falha por fadiga nos três componentes denominados *Gear Set*, e houve falha por sobrecarga no *Sun Gear*.
- k) pilotos e mecânicos relataram que, após a revisão do motor, a indicação de pressão do óleo da aeronave encontrava-se rotineiramente no limite inferior da faixa verde;
- l) a empresa que realizou a revisão, informou que, por estar em conformidade com o manual de *overhaul* do respectivo motor, não havia o que fazer;
- m) documentos divergentes não deixaram clara a origem dos componentes do motor;
- n) a aeronave teve danos leves; e
- o) o piloto e os passageiros saíram ilesos.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Não contribuiu.

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.

3.2.2 Fator Operacional

3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

Manutenção da aeronave – contribuiu

As divergências no controle de documentos relativos à condição de aeronavegabilidade de componentes do motor, durante as revisões em oficina homologada para tal, e a falta de confiabilidade na origem das peças ficaram evidentes no processo de investigação da ocorrência.

A falta de conferência, por parte do operador / oficina de manutenção da aeronave, do serviço executado pela oficina responsável pela revisão geral das peças, evidenciou a fragilidade da qualidade do processo de manutenção como um todo.

Supervisão gerencial – contribuiu

A aceitação da empresa aérea da justificativa apresentada pela oficina revisora do motor, relativa à indicação da pressão de óleo do motor no limite inferior da faixa verde, demonstrou a existência de uma inadequada supervisão gerencial em relação ao acompanhamento do desempenho das aeronaves e dos serviços de manutenção.

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

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

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

IG – 045/CENIPA/2013 – RSV 001

Emitida em: 10/09/2013

Reavaliar os mecanismos de controle de processos e documentações adotados pela ATC Aeronaves Turbinas e Componentes Ltda., relativos à execução dos serviços de revisão de motores e partes afins, no sentido de evitar a possibilidade de que componentes de um motor sejam aplicados em outro, de número de série diferente.

IG – 045/CENIPA/2013 – RSV 002

Emitida em: 10/09/2013

Reavaliar o sistema de supervisão e controle de documentação e registro de manutenção das aeronaves adotado pela Vera Cruz Táxi Aéreo Ltda. referente aos registros de manutenção da aeronave, no sentido de prover maior credibilidade e consistência / compatibilidade às informações catalogadas.

IG – 045/CENIPA/2013 – RSV 003

Emitida em: 10/09/2013

Divulgar os ensinamentos e recomendações de segurança de voo colhidas aos operadores regulados pelo RBAC 135 e 145, alertando-os quanto aos fatores contribuintes deste acidente.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Vera Cruz Táxi Aéreo Ltda.
- Sindicato Nacional das Empresas de Táxi Aéreo (SNETA)
- SERIPA IV

7 ANEXOS

Não há.

Em, 10 / 09 / 2013.