

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**IG - 157/CENIPA/2013**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>INCIDENTE GRAVE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PT-FJA</b>
<b>MODELO:</b>	<b>C-525</b>
<b>DATA:</b>	<b>31AGO2013</b>



## **ADVERTÊNCIA**

*Em consonância com 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, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, 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 que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

*Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.*

*O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio 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, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da “não autoincriminação” deduzido do “direito ao silêncio”, albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.*

*Consequentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.*

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente aeronáutico grave com a aeronave PT-FJA, modelo C-525, ocorrido em 31AGO2013, classificado como vazamento de outros fluídos.

Durante a subida para o nível de cruzeiro, houve a indicação de baixa pressão de óleo no motor direito, seguida de baixa pressão de óleo no motor esquerdo.

A aeronave regressou para Goiânia (SBGO) e pousou sem danos.

Os dois pilotos e os seis passageiros saíram ilesos.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....</b>	<b>6</b>
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave. ....	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	6
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
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.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	11
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	19
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	19
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>20</b>
<b>3. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
3.1. Fatos.....	23
3.2. Fatores contribuintes.....	24
<b>4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA .....</b>	<b>26</b>
<b>5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....</b>	<b>26</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIV	Caderneta Individual de Voo
CM	Certificado de Matrícula
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i>
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i>
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PCM	Piloto Comercial - Avião
PLA	Piloto de Linha Aérea - Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RELPREV	Relatório de Prevenção
RS	Recomendação de Segurança
SBGO	Indicativo de Localidade - Aeroporto de Santa Genoveva
SBSP	Indicativo de Localidade - Aeroporto de Congonhas
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPX	Serviço Aéreo Público Não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> C-525 <b>Matrícula:</b> PT-FJA <b>Fabricante:</b> Cessna Aircraft	<b>Operador:</b> NEO Táxi Aéreo Ltda.
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 31AGO2013 / 12:21 (UTC) <b>Local:</b> TMA Anápolis <b>Lat. 16°37'55" S Long. 049°13'15" W'</b> <b>Município – UF:</b> Goiânia – GO	<b>Tipo(s):</b> Vazamento de outros fluidos

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do aeroporto de Santa Genoveva (SBGO), no município de Goiânia, GO, com destino ao aeroporto de Congonhas (SBSP), município de São Paulo, SP, às 12h12min (UTC), com dois pilotos e seis passageiros a bordo.

Ao cruzar o FL190, com nove minutos de voo, houve o primeiro aviso de baixa pressão de óleo do motor direito. Imediatamente, a potência do motor direito foi reduzida e a tripulação coordenou o regresso para pouso em SBGO.

Ao final da curva de retorno, após a execução dos procedimentos de *checklist*, houve o aviso de baixa pressão do óleo do motor esquerdo. Os procedimentos de *checklist* foram executados, sem corte do motor, com a manutenção de potência mínima.

A tripulação declarou emergência e solicitou prioridade para pouso na pista 32 de SBGO.

Após o pouso em Goiânia, ao livrar a pista em uso e ingressar na pista de táxi "C", os motores foram cortados e foi solicitado reboque da aeronave.

### 1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	2	6	-

### 1.3. Danos à aeronave.

Não houve danos à aeronave.

### 1.4. Outros danos.

Não houve.

### 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

#### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	Piloto	Copiloto
Totais	10.800:00	1.045:00
Totais, nos últimos 30 dias	00:00	10:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:00	00:00
Neste tipo de aeronave	901:00	165:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	00:00	00:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00	00:00

**Obs.:** Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelos pilotos.

### **1.5.2. Formação.**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de São Leopoldo, RS, em 1974.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) na *Airtrade* Escola de Aviação Civil, MG, em 2005.

### **1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.**

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea – Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo C-525 e voo por instrumentos – avião (IFRA) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo C-525 e voo por instrumentos – avião (IFRA) válidas.

### **1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.**

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.

### **1.5.5. Validade da inspeção de saúde.**

Os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáuticos (CMA) válidos.

### **1.6. Informações acerca da aeronave.**

A aeronave, de número de série 525-0337, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1999, e estava registrada na categoria de Serviço Aéreo Público Não Regular (TPX).

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula e motores estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “IAM”, foi realizada em 04DEZ2012 pela oficina TAM Táxi Aéreo Marília Ltda., em Jundiá, SP, estando com 58 horas e 25 minutos voadas após a inspeção.

### **1.7. Informações meteorológicas.**

As condições eram favoráveis ao voo visual.

### **1.8. Auxílios à navegação.**

Nada a relatar.

### **1.9. Comunicações.**

De acordo com a gravação das comunicações, os pilotos, com a aeronave próxima à posição KETUL (17°04.05'S / 049°07.92'W), na Área Terminal Anápolis, coordenaram com os órgãos de controle de tráfego aéreo o regresso para pouso em SBGO, em função de uma pane de baixa pressão de óleo no motor direito.

Em seguida, já na proa de regresso, os pilotos declararam emergência devido à baixa pressão de óleo nos dois motores, solicitando aproximação direta para o pouso na pista 32 de SBGO.

### **1.10. Informações acerca do aeródromo.**

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

### **1.11. Gravadores de voo.**

A aeronave estava equipada com um *Cockpit Voice Recorder* (CVR), modelo AS200S, com capacidade de gravação de até duas horas, fabricado pela *L3 Communications*.

A leitura do CVR foi realizada com sucesso, no Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA) do CENIPA, em Brasília, DF. Foram obtidas as comunicações do voo da ocorrência, bem como de algumas atividades de manutenção realizadas na cabine, durante os procedimentos de testes dos motores.

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

Nada a relatar.

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

#### **1.13.1. Aspectos médicos.**

O mecânico declarou que se encontrava em condições normais de saúde e que não fazia uso de nenhum tipo de medicação.

Não há comentários adicionais a respeito dos aspectos médicos referentes aos tripulantes.

#### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

#### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

De acordo com as informações obtidas no âmbito da empresa de manutenção com o próprio mecânico, gestores e engenheiro da empresa mantenedora, este possuía um perfil profissional disciplinado, responsável e dedicado, com elevado nível de autocobrança quanto à boa realização das tarefas de manutenção. Trabalhava na empresa há 27 anos, sem interrupções do tempo de serviço prestado.

O mecânico informou que, independente da sua experiência ou repetição de atividades, sempre executava as tarefas de manutenção seguindo o manual de manutenção, disponibilizado em seu *laptop*, sobre uma bancada ao lado da aeronave.

Relatou possuir uma relação amigável, de confiança e de longa data com os administradores da empresa de manutenção, bem como um bom relacionamento interpessoal com toda a equipe de trabalho. Sustentava um afeto pela empresa, que o acolheu desde a fase inicial de sua carreira.

Segundo os administradores da empresa de táxi-aéreo (empresa operadora), eles possuíam uma relação próxima com os administradores e alguns funcionários da empresa de manutenção, fato que, de acordo com eles, facilitava o contato e acesso direto às informações.

De acordo com o mecânico, a jornada de trabalho no dia 30AGO2013 iniciou-se às 8h, porém somente por volta de 15h30min que o serviço de montagem de ambos os *starter generator* foi iniciado, pois as peças necessárias ainda não estavam disponíveis. Por volta das 19h 30min, o serviço foi concluído e a aeronave prosseguiu para o giro dos motores no solo.

Nesse giro, após ser constatada a existência de vazamento de óleo em ambos os motores, o engenheiro aeronáutico da empresa operadora, que acompanhava os serviços realizados, considerou encerradas as atividades naquele dia, visto o avançar da hora (19h 30min). Informou também aos diretores da empresa de táxi aéreo que a aeronave permanecia indisponível.

Apesar disso, o mecânico decidiu, por conta própria, refazer a montagem do *starter generator*, acompanhado de seu auxiliar. Segundo ele, tal decisão foi tomada por julgar que a aeronave pertencia a um cliente importante, o qual possuía inclusive outras três aeronaves que faziam manutenção na empresa.

Além disso, percebeu, ao longo do dia, a necessidade de conclusão dos serviços e a importância da liberação da aeronave para a empresa operadora. Na sexta-feira, 30AGO2013, por exemplo, o engenheiro da empresa operadora recebeu ligações de seus diretores, cobrando-lhe sobre a liberação da aeronave.

O mecânico relatou que também recebeu ligações diretas no seu celular, questionando-o sobre a finalização do serviço. A empresa ainda tinha designado um segundo profissional de engenharia para acompanhar o serviço.

Assim, prosseguiu com o serviço, no qual a remontagem e a execução de um novo giro de manutenção no solo foram concluídas por volta das 21h30min. Na sequência, o mecânico comunicou, via telefone, ao engenheiro da empresa operadora sobre a conclusão do serviço, que passou, então, a considerar a aeronave disponível e a engajou em um voo de transporte de passageiros na manhã do dia seguinte.

Segundo o manual de manutenção, deveria ter sido realizado um voo de teste após a conclusão do serviço; entretanto, no entendimento do mecânico, ele não era o responsável pela coordenação deste voo, acreditando que este seria realizado no dia seguinte pelo comandante, após coordenação com a empresa de manutenção.

Sobre o serviço realizado, o mecânico relatou que já havia executado o mesmo tipo, pelo menos, quatro vezes, porém nunca nos dois motores de uma mesma aeronave simultaneamente.

Segundo ele, a tarefa a ser executada não apresentava complexidade. Relatou, inclusive que, por meio de cursos oficiais e da prática, obteve capacitação para execução de serviços que exigiam mais precisão.

No que tange à duração da jornada de trabalho, o mecânico relatou não ser comum a extensão por longos períodos. Aquela se tratava de uma exceção, a qual foi prorrogada por opção, sem que houvesse a solicitação de seus superiores. Relatou ainda que a longa jornada não o deixou cansado fisicamente, mas, sim, mentalmente.

Ainda, segundo ele, as condições do ambiente de trabalho e a infraestrutura eram adequadas ao desenvolvimento das atividades.

De acordo com informações obtidas, no dia 02AGO2013, a empresa mantenedora, logo após receber a aeronave, informou o operador sobre a necessidade de compra de itens para a execução da manutenção, o qual se prontificou a realizá-la, na tentativa de conseguir menores custos.

Como o operador não conseguiu comprar os referidos itens por menor valor, autorizou a compra pela própria empresa de manutenção. Dessa maneira, o material só chegou à tarde do dia 30AGO2013 – dia em que a empresa operadora solicitava a liberação da aeronave.

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

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o pouso da aeronave.

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

Nada a relatar.

### 1.16. Exames, testes e pesquisas.

Em função de um pequeno vazamento de óleo lubrificante do motor pelo *starter generator* do motor esquerdo, bem como da demora deste componente na transição de funcionalidade de *starter* para gerador, durante o procedimento de partida, a aeronave realizou manutenção corretiva, no período de 02AGO2013 a 30AGO2013, na oficina VOAR Aviação Ltda., em Goiânia, GO.

Nas cadernetas de célula e de motor da aeronave, na parte II, registros primários de manutenção, referente à ordem de serviço nº 276/2013 da manutenção corretiva, constava a realização dos seguintes serviços:

- verificado o gerador do lado LH (PN 300SGL 129Q NS 1370XL2), conforme Segvoo 003 nº LHT 1334/13, emitido pela *Leader Tech Serviços e Peças Aeronáuticas*;
- Substituição do anel de vedação do eixo do *Starter* do motor LH/RH (PN M83248/1-152 e PN M83248/1-128), conforme *Form* nº 426328/ 478106 emitido pela *Cessna Aircraft Company*, e
- Substituição do selo de carbono com face magnética do motor (PN 56967), conforme *Form* 309888 emitido pela *Cessna Aircraft Company*.

Após a execução desses serviços, o mecânico e o inspetor responsáveis assinaram a ordem de serviço, informando a conclusão dessas tarefas. Da mesma forma, o engenheiro da empresa de manutenção, responsável pela qualidade dos serviços, atestou, nas cadernetas de motor e de célula, que os serviços de manutenção foram realizados de acordo com as normas em vigor da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), aprovando o retorno ao serviço da aeronave.

O motor direito não apresentava vazamentos de óleo, porém, houve a decisão preventiva de se aproveitar aquela manutenção para trocar o anel de vedação do eixo do *starter* e o selo de carbono com face magnética (PN 56967) desse motor.

A aeronave possuía o total de 2310 horas e 20 minutos de célula desde nova.

Os dois motores que equipavam a aeronave, modelo FJ44-1A, números de série 1684 (direito) e 1685 (esquerdo) foram fabricados pela *Williams Rolls*, e possuíam 2310 horas e 20 minutos desde novos.

A ocorrência do dia 31AGO2013 somente foi comunicada ao SERIPA VI no dia 02SET2013, quando o operador decidiu contratar outra oficina para avaliar os fatores que motivaram o vazamento de óleo lubrificante de ambos os motores em voo.

O SERIPA VI autorizou a remoção dos itens instalados no motor esquerdo e direito, a fim de que estes fossem avaliados por uma oficina homologada.

Os itens recolhidos inicialmente para pesquisa eram os que faziam parte do *Seal, Shaft, Magnetic Carbon Face (PN 56967)*. O laudo inicial não foi conclusivo e informou que, para a constatação do fator que motivou o vazamento de óleo em ambos os motores, seria necessária a remoção dos *starters* para avaliação do alojamento do *starter* na *gearbox*.

Em seguida, os itens (*Seal, Shaft, Magnetic Carbon Face – PN 56967*) foram recolhidos pela equipe de investigação, a fim de avaliar a adequabilidade de futuras análises, no que se refere à efetividade do campo magnético do selo de carbono, que poderia ter sido afetado por um processo de estocagem inadequado.

Mediante a reconstituição do processo de manutenção realizado nos motores da aeronave, com apoio da equipe que o executou, bem como das observações contidas no manual de manutenção, apresentadas no item 1.18, e da ausência de equipamentos

certificados que pudessem garantir a eficácia do campo magnético do selo de carbono, a equipe de investigação descartou a necessidade de novos testes nos componentes.

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

A empresa operadora de táxi-aéreo possuía uma frota de quatro aeronaves - três jatos executivos e um helicóptero.

Já a empresa de manutenção era consolidada no mercado aeronáutico desde 1986 e atuava na execução dos serviços de inspeção e reparos em células de aeronaves, revisão geral de motores, hélices e acessórios, modernização e revitalização de interiores, *design* e pintura.

### **1.18. Informações operacionais.**

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

No dia 31AGO2013, os dois tripulantes prepararam a aeronave para a realização do transporte de seis passageiros no trecho SBGO – SBSP.

O comandante informou não ter recebido nenhuma orientação da equipe de manutenção quanto à necessidade de realização de voo de teste.

A parte II do diário de bordo – situação técnica da aeronave – não estava preenchida, ou seja, não havia informação registrada nos campos de tipo da última e da próxima intervenção de manutenção, de horas disponíveis e de aprovação de retorno ao serviço.

A ordem de serviço, referente à correção da discrepância descrita como “*pane do gerador do lado LH não fica online de imediato após partida*”, bem como da realização de “*reparo no motor RH – LH vazamento de óleo*”, estava datada com encerramento em 30AGO2012, e fora assinada pelo auxiliar de mecânico, mecânico e inspetor.

No dia 31AGO2013, durante a inspeção externa da aeronave, em conformidade com o *checklist*, o copiloto informou ter observado o nível de óleo, constatando que este estava adequado.

A aeronave estava abastecida com 1.320 litros de combustível e decolou no peso máximo de decolagem (10.400 libras). O peso máximo de pouso era de 9.700 libras e o consumo horário de 425 litros de combustível.

Os procedimentos de partida, táxi, *check* antes da decolagem, decolagem e subida foram realizados sem detecção de anormalidades.

A degravação do CVR e a revisualização radar permitiram a descrição das seguintes informações:

- A decolagem ocorreu às 9h12min (local). A subida inicial foi realizada no perfil da carta “KETUL 1A”, com ascensão prevista para o nível 360. No cruzamento do nível 190, logo após passar a posição KETUL, a cerca de 29NM de SBGO, o alarme sonoro de baixa pressão de óleo no motor direito soou, seguido de queda do indicador de pressão para cerca de 35PSI.
- Os pilotos coordenaram com o Centro de Controle o regresso à SBGO, com curva pela esquerda. A descida foi autorizada inicialmente para o nível 130 e, simultaneamente, foram executados os procedimentos de *checklist*.
- Inicialmente, a tripulação identificou que a pressão de óleo estava um pouco acima de 35PSI, o que requeria a manutenção de potência abaixo de 80% de N2, em conformidade com o *checklist*.

- Durante a descida, antes de cruzar o nível 160, houve queda da pressão de óleo do motor esquerdo e a pressão de óleo do motor direito caiu abaixo de 25PSI, fato que, pelo *checklist*, levaria ao corte deste motor. Após a constatação de pane em ambos os motores os pilotos declararam emergência para o órgão de controle de tráfego aéreo.
- Ao cruzar o nível 160, os pilotos conferiram que estavam a seis minutos de SBGO e pediram para que o pouso fosse realizado com uma aproximação direta para pista 32.
- Por se tratar de uma pane simultânea nos motores, os pilotos decidiram não efetuar o corte destes e manter a potência mínima.
- A tripulação completou a descida, mantendo contato visual com o aeródromo, e efetuou uma base pela esquerda para aproximação para pista 32. Após o cruzamento dos 500ft (radar altímetro), o alarme de *sink rate* soou algumas vezes e o pouso ocorreu na pista 32, às 09h32min (local).
- Após o pouso, a aeronave livrou a pista de pouso na pista de táxi "C", efetuou o corte dos motores e aguardou o reboque para deslocamento até a oficina de manutenção.



Figura 1 - Marcas de óleo do motor na fuselagem e na asa.

O cone de cauda da aeronave ficou coberto de óleo e os reservatórios de óleo lubrificante dos motores ficaram quase vazios.

No voo foram consumidas cerca de 300 libras de combustível.

Checklist de emergência

**LOW OIL PRESSURE WARNING (LH OR RH OIL PRESS WARN LIGHT ON, AND MASTER WARNING)**

1. Throttle (Affected Engine)..... REDUCE (BELOW 80% N<sub>2</sub>)

If oil pressure indication does not respond to throttle movement:

2. Throttle (Affected Engine)..... OFF

3. Accomplish ENGINE FAILURE/PRECAUTIONARY SHUTDOWN Procedures; Tab 1, Procedure b.

If oil pressure indication responds to throttle movement:

Below 25 psi

2. Throttle (Affected Engine)..... OFF

3. Accomplish ENGINE FAILURE/PRECAUTIONARY SHUTDOWN Procedures; Tab 1, Procedure b.

Between 25 and 35 psi

2. Throttle (Affected Engine)..... IDLE

3. Oil Pressure..... MONITOR

4. Throttle (Affected Engine)..... OFF AFTER FIVE MINUTES BELOW 35 PSI

5. Accomplish ENGINE FAILURE/PRECAUTIONARY SHUTDOWN Procedures; Tab 1, Procedure b.

Between 35 and 45 psi

2. Throttle (Affected Engine)..... AS REQUIRED (BELOW 80% N<sub>2</sub>)

3. Land as soon as practical.

Above 45 psi

2. Throttle (Affected Engine)..... AS REQUIRED

3. Land as soon as practical.



Figura 2 - Checklist de emergência – LOW OIL PRESSURE WARNING.

Informações relativas ao serviço de manutenção

Em relação aos serviços de manutenção realizados antes do voo em que houve o incidente, observou-se o seguinte:

- Os serviços foram executados por mecânico devidamente habilitado, acompanhado por seu auxiliar;
- A aeronave executava uma manutenção corretiva no *starter generator* do motor esquerdo, em decorrência de um pequeno vazamento de óleo lubrificante do motor, bem como em função da demora, durante os procedimentos de partida, para este componente transitar da função de *starter* para gerador;
- Durante a pesquisa de pane, entre os dias 2 e 30AGO2013, a equipe de manutenção chegou à conclusão que, para sanar os problemas relativos ao *starter generator*, seria necessário substituir o selo de carbono com face magnética do motor, junto ao *starter generator* do motor esquerdo;

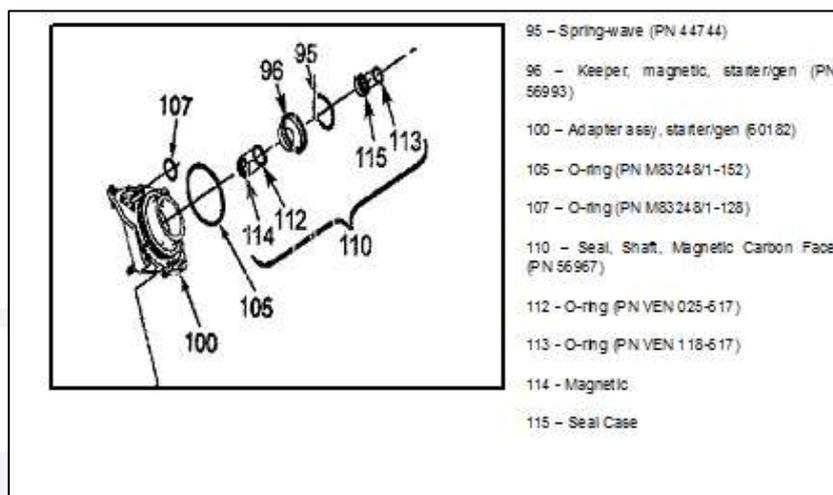


Figura 3 - Representação do esquema de montagem do selo magnético da *gearbox*.  
 Fonte: *Line Maintenance Manual – FJ44-1A – Williams International – página 406.*

- Para a realização do serviço, foram solicitados itens novos para a reposição. No processo de aquisição dos itens, o operador decidiu comprar dois conjuntos de selo magnético com face de carbono e anel de vedação, a fim de substituí-los no motor direito também, embora este não apresentasse vazamentos ou discrepâncias. A troca de itens neste motor ocorreria apenas como prevenção;

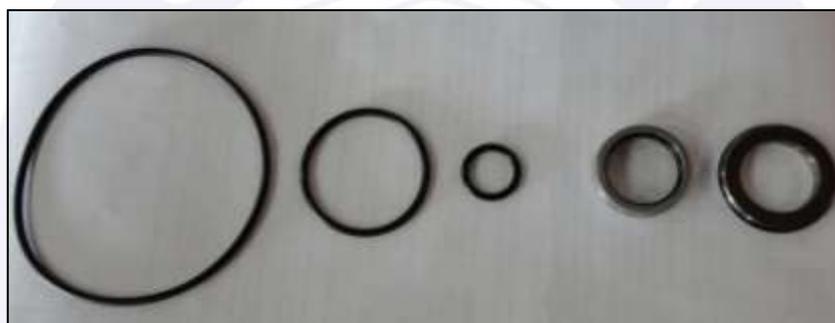


Figura 4 - Itens utilizados na montagem do selo magnético da *gearbox*.

- Os itens adquiridos só chegaram à oficina de manutenção por volta de 15h30min, do dia 30AGO2013;
- No dia 30AGO2013, a jornada de trabalho do mecânico e de seu auxiliar iniciou-se às 8h00min. Os serviços na aeronave PT-FJA tiveram início por volta de 15h30min, após a chegada dos itens que seriam trocados;
- O mecânico e o auxiliar concluíram a troca dos componentes nos motores por volta de 19h30min. Entretanto, ao efetuarem o giro dos motores, houve vazamento de óleo;
- O engenheiro aeronáutico da empresa operadora, que acompanhava os serviços realizados, considerou encerradas as atividades naquele dia, visto o avançar da hora (19h30min). Informou também aos diretores da empresa de táxi-aéreo que a aeronave permanecia indisponível;
- Após as 19h30min, o mecânico e o auxiliar decidiram refazer o serviço. Por volta de 21h30min, a aeronave efetuou um novo giro de motores. Segundo o mecânico, não houve vazamento;

- O mecânico, após esse giro, comunicou, via telefone, ao engenheiro da empresa operadora sobre a conclusão do serviço. Este passou, então, a considerar a aeronave disponível; e
- O PT-FJA foi engajado, assim, em um voo de transporte de passageiros já na manhã do dia seguinte.

De acordo com o mecânico, a dificuldade da tarefa residia no alinhamento de vários itens como *o-rings* e selos de vedação no interior de compartimentos (vide figura 3). Ressaltou que esses componentes poderiam sair da posição ideal, ao serem fechados durante a montagem, por isso existe o teste para verificação de vazamentos.

As figuras de 5 a 8 apresentam o local de montagem do *stater generator* na *gearbox*. Na figura 8 encontra-se em destaque o *adapter*, local em que foram encontrados os indícios de origem do vazamento, em ambos os motores, após serem abertas as carenagens, logo após o pouso.



Figura 5 - Local de acoplamento do *starter-generator* na *gearbox*, em destaque.



Figura 6 - Starter-generator.

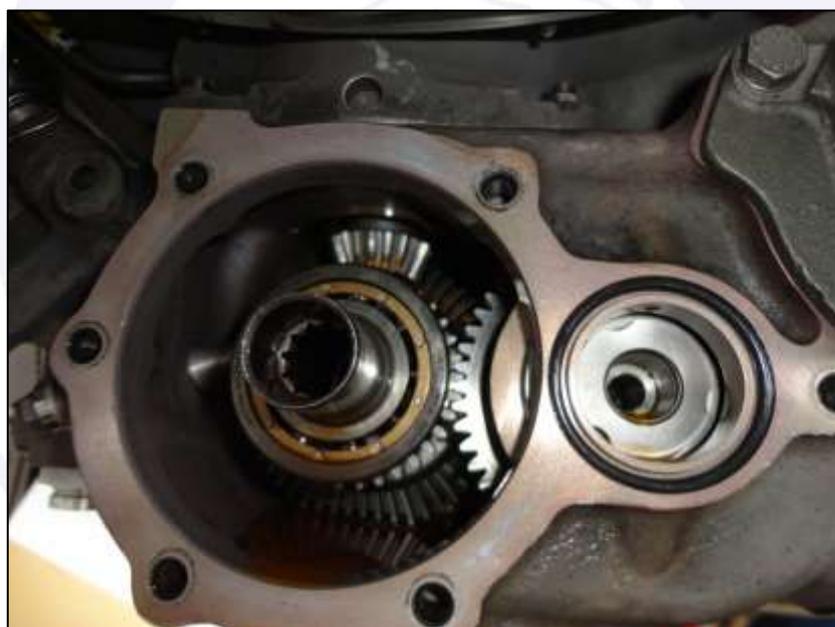


Figura 7 - Local de acoplamento do starter-generator na gearbox, em destaque.



Figura 8 - Adapter assy, starter/gen (60182).



Figura 9 - Torquímetro utilizado, com aferição em dia.

As figuras 10 e 11 apresentam o local de encaixe do selo magnético com face de carbono no *adapter*.



Figura 10 - *Adapter assy, starter generator, sem o selo magnético com face de carbono.*



Figura 11 - *Adapter assy, starter generator, com o selo magnético com face de carbono.*

O Manual de Manutenção apresenta uma série de orientações quanto à correta utilização dos itens a serem aplicados na montagem do selo magnético da *gearbox*. Nessa publicação, em meio à descrição da tarefa que era executada pela equipe de manutenção, havia um alerta para execução de um teste do motor no solo, em regime de potência máxima contínua. No mesmo parágrafo, havia a orientação para o motor ser submetido a um voo de teste, antes da manutenção na *gearbox* do motor oposto, conforme descrição a seguir:

*Williams International – Line Maintenance Manual - FJ44-1A – Install Magnetic Seals in Gearbox:*

*Subtask 72-60-01-420-001*

*Warning: Improper assembly of gearbox carbon seals can result in a sudden loss of engine oil. Follow assembly instructions and refer to illustrated parts catalog or applicable service bulletin to make sure correct part numbers are used. Engine must be ground tested for leaks at max continuous power. Engine should also be flight tested before performing gearbox maintenance on the opposite engine.*

### 1.19. Informações adicionais.

O RBAC 43.13 (Regulamento Brasileiro de Aviação Civil) estabelecia o seguinte:

#### 43.13 Regras de execução (geral)

(a) Cada pessoa que estiver executando manutenção, manutenção preventiva e alteração em um artigo deve usar métodos, técnicas e práticas estabelecidas na última revisão do manual de manutenção do fabricante, ou nas instruções para aeronavegabilidade continuada preparadas pelo fabricante ou outros métodos, técnicas e práticas aceitáveis pela ANAC, exceto como previsto na seção 43.16. A pessoa deve usar as ferramentas, equipamentos e aparelhos de teste necessários para assegurar a execução do trabalho de acordo com práticas industriais de aceitação geral. Se o fabricante envolvido recomendar equipamentos e aparelhos de teste especiais, a pessoa deve usar tais equipamentos e aparelhos ou equivalentes aceitos pela ANAC.

O RBAC 43.9 (Regulamento Brasileiro de Aviação Civil) estabelecia o seguinte:

43.9 Conteúdo, forma e disposição de registros de manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração (exceto inspeções realizadas conforme o RBHA 91, ou RBAC que venha a substituí-lo, ou conforme o parágrafo 135.411(a)(1) ou a seção 135.419 do RBAC 135)

(a) Anotações no registro de manutenção. Cada pessoa que execute manutenção, manutenção preventiva, reconstrução ou alteração de um artigo deve, exceto como previsto nos parágrafos (b) e (c) desta seção, fazer uma anotação no registro de manutenção desse equipamento com o seguinte conteúdo:

- (1) uma descrição (ou referência a dados aceitáveis pela ANAC) do trabalho executado;
- (2) a data da conclusão do serviço realizado;
- (3) o nome da pessoa que executou o serviço, caso esta pessoa seja diferente da pessoa especificada no parágrafo (a)(4) desta seção; e
- (4) a assinatura, número da licença da pessoa que o aprovou e se o serviço foi satisfatoriamente concluído no artigo. A assinatura constitui aprovação para o retorno ao serviço apenas quanto ao serviço realizado.

A ANAC foi consultada sobre a autorização da oficina para a realização dos serviços de manutenção executados na aeronave emitiu o seguinte parecer:

Para realizar o serviço de substituição do selo de carbono com face magnética do motor (PN 56967), a empresa precisaria possuir a certificação em motor e, na época que foi realizado esse serviço (2013), a empresa VOAR não possuía essa certificação, a qual só foi incluída em EO em 21FEV2014 (Ofício 195/2014/DAR-DF).

Para realizar a troca desse selo, a tarefa de manutenção está prevista no Manual de manutenção do Motor e existe uma ferramenta especial para isso.

Para a substituição do anel de vedação do eixo do *Starter* e também do *Starter*, a empresa precisaria somente possuir a Certificação em Célula (que era o caso).

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

Não houve.

## 2. ANÁLISE.

Para avaliação dos fatores envolvidos nessa ocorrência, foram verificados, inicialmente, os aspectos relacionados à conduta operacional dos pilotos e, em seguida, aos protocolos de manutenção referentes aos serviços executados na aeronave.

O comandante recebeu a aeronave, após a conclusão dos serviços de manutenção, como pronta para o retorno ao serviço, sem restrições e sem a informação da necessidade de um voo de teste.

No diário de bordo da aeronave, não constavam os dados de aprovação de retorno ao serviço, após manutenção corretiva. Nesta publicação deveria constar a ação corretiva alusiva ao problema que ocasionou a parada da aeronave para manutenção, além da aprovação de retorno ao serviço.

Entretanto, essas observações, que deveriam constar do diário de bordo, estavam escrituradas, datadas e assinadas pelos executores na ordem de serviço e nas cadernetas de motor e de célula. Portanto, havia documentos da aeronave que garantiam ao comandante que a aprovação de retorno ao serviço fora emitida por pessoal capacitado.

Dessa forma, a preparação para o voo ocorreu como em qualquer etapa normal de transporte de passageiros, sem os cuidados especiais a serem adotados em um voo de teste, visto as publicações de controle de manutenção terem sido realizadas de forma incompleta.

Nesse sentido, entende-se, também, que é responsabilidade da empresa mantenedora a manutenção do controle interno de todos os seus processos. A inadequação na publicação em diário de bordo da aeronave, portanto, sugeriu uma falha nesse processo de acompanhamento que, por não disponibilizar informações fidedignas quanto às condições de aeronavegabilidade do avião, expôs aeronave, tripulantes e passageiros a uma condição de risco potencial.

A decolagem foi feita no peso máximo, 10.400 libras, sem indicação de anormalidades.

A primeira discrepância foi constatada no cruzamento do nível 190, logo após passar a posição KETUL, a cerca de 29NM de SBGO, quando o alarme sonoro de baixa pressão de óleo no motor direito soou, seguido de queda do indicador de pressão para cerca de 35PSI.

Em relação aos procedimentos da tripulação, com base nos dados do gravador de voz de cabine, pode-se dizer que foram executados em conformidade com o *checklist*, até o momento em que a pressão de óleo do motor direito caiu abaixo de 25PSI. Neste instante, o *checklist* passava a determinar o corte do motor. Contudo, a emergência se agravou ao soar o alarme de baixa pressão de óleo no motor esquerdo.

O *checklist*, entretanto, referia-se ao alarme de baixa pressão de óleo no motor esquerdo “ou” direito - *LOW OIL PRESSURE WARNING (LH or RH OIL PRESS WARN LIGHT ON, AND MASTER WARNING)*. Dessa forma, a emergência enfrentada pela tripulação passou a ser diferente do *checklist*, pois se tratava de alarmes de baixa pressão de óleo no motor esquerdo “e” no motor direito. Para essa situação, caberia a avaliação e decisão do comandante, que ocorreu de forma adequada e assertiva, ao definir a manutenção de ambos os motores em potência mínima, a fim de salvaguardar uma eventual necessidade de potência para completar a aproximação.

Ainda, quanto às decisões da tripulação, o pouso foi realizado com cerca de 400 libras acima do peso máximo de pouso. Contudo, houve assertividade e adequabilidade

no processo decisório, pois a situação exigia o pouso imediato, em detrimento do processo de queima de combustível para se encaixar no peso máximo de pouso.

No que se refere ao processo de manutenção, o mecânico informou que sempre seguia o manual de manutenção, que é disponibilizado em um *laptop* em uma bancada ao lado da aeronave. Entretanto, no manual de manutenção, na descrição textual da tarefa executada, havia um alerta que não foi seguido.

Dentre as importantes observações desse alerta, constava que o motor deveria ser testado no solo quanto a vazamentos, em potência máxima contínua e deveria ser feito um voo de teste, antes de se executar a manutenção no motor oposto (“*Engine must be ground tested for leaks at max continuous power. Engine should also be flight tested before performing gearbox maintenance on the opposite engine.*”).

De fato, o motor foi testado, no solo, em potência máxima contínua, quanto a vazamentos. Contudo, a manutenção foi realizada de forma simultânea nos dois motores e, em momento algum, houve a execução de voo de teste antes da aprovação de retorno ao serviço da aeronave, configurando um fator de risco para a operação.

Tal prática, não autorizada pelo manual, evidenciou não somente uma atitude complacente do mecânico por não observar um critério de manutenção importante para a execução do serviço, como também refletiu uma falha referente ao controle da empresa sobre os serviços internos executados, que permitiu a realização da manutenção em discordância das orientações do manual.

Além disso, houve uma falha da empresa mantenedora ao não comunicar ao operador a necessidade do voo de teste, tendo em vista que este constava da lista de tarefas da manutenção executada.

O próprio mecânico, enquanto executor direto da tarefa, deveria ter informado à empresa mantenedora sobre a necessidade de coordenação de um voo de teste com o operador, antes da aprovação de retorno ao serviço da aeronave. Entretanto, ele não julgou que fosse sua responsabilidade a coordenação da execução do referido voo, esperando que este fosse automaticamente realizado no dia seguinte.

Havia a opção de não se realizar manutenção no motor direito, haja vista que este não apresentava discrepâncias. Isto dispensaria a necessidade de um voo de teste, bastando o teste no solo para aprovação de retorno ao serviço. Mas, a partir do momento em que o operador decidiu pela troca do selo magnético com face de carbono e anel de vedação de ambos os motores, o alerta referente ao voo de teste deveria ter sido cumprido.

Dessa forma, pode-se afirmar que a aprovação de retorno ao serviço da aeronave ocorreu de forma inadequada, sem que a tarefa fosse concluída ou executada de acordo com o manual de manutenção do fabricante, conforme determinava o RBAC 43.13.(a), citado no item 1.19.

Nesse íterim, fez-se necessário compreender os fatores que influenciaram o não cumprimento do manual de manutenção.

Em condições normais, o esperado seria que o mecânico interrompesse as atividades quando houve a reprovação do serviço no teste dos motores às 19h30min, fato que não ocorreu.

A decisão do próprio mecânico por prosseguir a remontagem dos componentes de ambos os motores indicou que a capacidade de julgamento daquele profissional estava influenciada por fatores externos.

No momento da conclusão da jornada, o mecânico somava mais de treze horas de trabalho e, apesar de relatar estar bem fisicamente, informou sentir-se, de fato, mentalmente cansado.

Para a realização de uma atividade minuciosa, em que o próprio manual de manutenção apresentava uma série de cuidados para evitar uma montagem incorreta, esperavam-se níveis mais elevados de atenção para a execução desse tipo de tarefa.

Tendo em vista que o grau de atenção varia de acordo com o estado de alerta do indivíduo, pelo fato de o mecânico estar há mais de 13 horas dedicado ao trabalho e já sob condições de cansaço mental, é possível que ele já demandasse de uma carga cognitiva maior que a normal para a finalização de sua atividade, cuja atenção – habilidade mental primária nesse processo – também já estivesse potencialmente rebaixada.

Portanto, a execução de tal atividade não caberia a uma pessoa em possível processo de fadiga mental.

Nesse contexto, com a finalidade de não haver prejuízo à segurança e à qualidade do serviço, deveriam prevalecer normas rígidas e proibitivas de extensão de jornada por parte da empresa.

O fato de a aeronave pertencer a um cliente importante da empresa; o conhecimento das ligações telefônicas feitas pela diretoria do operador, questionando a respeito da conclusão da manutenção; a designação de um segundo representante do operador para acompanhar a manutenção; todos esses fatores foram absorvidos pelo mecânico e exerceram influência sobre suas decisões e metodologia de trabalho, gerando ansiedade e pressa pela conclusão do trabalho.

Quanto a isso, há de se considerar, também, a influência de um componente motivacional do próprio mecânico, com base, não somente sobre o conhecimento da importância daquele cliente para a empresa mantenedora, como também sobre seu próprio perfil profissional mais dedicado, experiente e mais autoexigente com relação à execução de uma tarefa.

O mecânico informou que sempre seguiu os manuais de manutenção, por mais repetitiva que fosse a atividade. Aquele tipo de serviço já havia sido executado, pelo menos, quatro vezes pelo mesmo. Entretanto, era a primeira vez que ele executava a manutenção nos dois motores.

Assim, é provável que a pressa para finalização do serviço tenha levado o mecânico a deixar de ler, de forma detalhada, o manual de manutenção, ou mesmo a descumprir intencionalmente este, sendo, de uma maneira ou de outra, induzido ao erro de executar os serviços simultaneamente em ambos os motores, sem a percepção ou o julgamento adequado quanto à necessidade de se intercalar um voo de teste.

Dessa maneira, houve um julgamento inadequado por parte do mecânico ao ceder à conclusão do serviço, ainda no dia 30AGO2013, como também houve falha na própria empresa mantenedora no que tange o controle interno de seus processos, ao permitir o retorno da aeronave ao serviço sem a supervisão adequada sobre as intervenções realizadas nesta na noite anterior.

As atividades de manutenção exigem um controle de qualidade por meio da supervisão, dentro de um processo de gerenciamento do erro. Uma análise da tarefa executada pelo supervisor poderia identificar o erro cometido pelo mecânico, evitando a manutenção simultânea nos dois motores e, conseqüentemente, a ocorrência do incidente grave.

Nesse caso, o responsável pela aprovação de retorno ao serviço da aeronave, que assinou os registros de manutenção, conforme estabelecia o RBAC 43.9.(a).4, ao não supervisionar a manutenção de forma adequada, deixou de identificar que a tarefa fora executada em desacordo com o manual de manutenção.

Em relação à origem do vazamento de óleo nos motores, após a abertura das carenagens, logo após o pouso da aeronave, identificou-se que o mesmo ocorreu pela região do *adapter* (figura 8, item 1.18), junto à *gearbox*. Um ajuste inadequado de componentes (*o-rings* ou selo magnético com face de carbono), durante a montagem, pode ter ocasionado o vazamento, que somente passou a ter fluxo significativo durante a operação do motor em regime de elevada potência, nos primeiros minutos do voo.

Os danos que podem ter ocorrido em *o-rings*, por conta do processo de montagem e desmontagem, dificultaram a identificação de discrepâncias que pudessem existir antes da instalação.

Não obstante, em virtude da inviabilidade de realização de testes mais aprofundados, não foi possível descartar totalmente que uma ineficiência do campo magnético do selo de carbono, decorrente de fabricação ou estocagem inadequada, possa ter dado origem ao vazamento de óleo nos motores.

Faz-se pertinente observar, também, a influência que a empresa operadora desempenhou para a montagem, às pressas, do *starter-generator*, pelo mecânico.

O atraso na chegada das peças à empresa mantenedora, devido à compra tardia destas pelo operador, que resultou em pressão sobre o mecânico, favoreceu a execução do serviço de manutenção fora de suas condições ideais de tempo, ficando, assim, o mecânico submetido a condições técnicas e fisiológicas desfavoráveis à execução de uma atividade minuciosa, como a montagem do *starter-generator*.

Além do acima exposto, é importante ressaltar o fato de que, apesar de o mecânico ter relatado que já havia realizado este procedimento de manutenção (troca do selo de carbono com face magnética do motor) pelo menos quatro vezes, a empresa não possuía no adendo a autorização do órgão competente para a realização desse serviço, conforme item 1.19 do relatório, apenas da troca do anel de vedação do eixo do *Starter*, denotando falta de supervisão sobre os serviços realizados na empresa.

### 3. CONCLUSÃO.

#### 3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) válidos;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a escrituração das cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;
- g) a aeronave havia realizado manutenção corretiva, de 02AGO2013 a 30AGO2013, em virtude de um pequeno vazamento de óleo lubrificante do motor pelo *starter generator* do motor esquerdo, bem como da demora deste componente na transição de funcionalidade *starter* para gerador, durante o procedimento de partida;
- h) houve demora no processo de compra dos itens necessários à manutenção;

- i) durante a manutenção corretiva, foram trocados os conjuntos de selo magnético com face de carbono e anel de vedação da *gearbox*, simultaneamente, em ambos os motores;
- j) no manual de manutenção, na tarefa de troca do selo magnético com face de carbono na *gearbox*, constava que o motor deveria ser testado no solo quanto a vazamentos, em potência máxima contínua, e que deveria ser feito um voo de teste, antes de se executar a manutenção no motor oposto;
- k) a empresa não possuía autorização do órgão competente para realizar a troca do selo de carbono com face magnética do motor, apenas da troca do anel de vedação do eixo do *Starter*;
- l) no dia 30AGO2013, a oficina que realizou a manutenção corretiva aprovou o retorno ao serviço da aeronave, sem a execução de voo de teste;
- m) no dia 31AGO2013, a aeronave foi engajada em um voo de transporte de passageiros, no trecho SBGO – SBSP;
- n) durante a subida para o nível de cruzeiro, houve o alarme de baixa pressão de óleo no motor direito;
- o) a tripulação decidiu retornar para pouso em SBGO;
- p) durante o retorno para pouso, houve o alarme de baixa pressão de óleo no motor esquerdo;
- q) a aeronave pousou sem danos; e
- r) os dois pilotos e os seis passageiros saíram ilesos.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - Atenção – indeterminado

O estado de alerta e o nível de atenção do mecânico, possivelmente já rebaixado após mais de 13 horas dedicadas ao trabalho e sob condições de cansaço mental, podem ter favorecido a montagem incorreta do *starter generator*, haja vista tratar-se de atividade minuciosa, exigente de uma atenção mais concentrada e cuidadosa.

#### - Atitude – contribuiu

A não observação pelo mecânico do critério de execução da manutenção disposto no manual, bem como a aprovação de retorno ao serviço pelo engenheiro, configurou atitude complacente que factualmente expôs a aeronave a uma condição de risco operacional.

A pressa autoimposta pelo mecânico para finalização da manutenção pode ter interferido na leitura detalhada do manual de manutenção, ou mesmo o levado a não segui-lo voluntariamente.

#### - Motivação – contribuiu

A motivação do mecânico para a conclusão do serviço, mesmo com jornada de trabalho extrapolada, foi induzida pela percepção da importância que o cliente possuía para a empresa mantenedora, pela pressão do próprio operador e por seu perfil autoexigente. Essa condição interferiu na adequada avaliação do risco inerente à situação geradora de fadiga mental em que o mecânico se encontrava.

#### - Processo decisório – contribuiu.

A decisão do mecânico por ceder às pressões do operador e concluir a manutenção ainda na noite do dia 30AGO2013 refletiu um julgamento inadequado das condições para prosseguir na remontagem do *starter generator* que, por se tratar de uma atividade

minuciosa e necessitar de um voo de teste anterior à intervenção no segundo motor, não poderia ter sido realizado às pressas.

- **Comunicação – contribuiu.**

Houve uma falha da empresa mantenedora ao não comunicar ao operador a necessidade do voo de teste, tendo em vista que este constava da lista de tarefas da manutenção executada.

- **Dinâmica de equipe – contribuiu.**

A presença de conflitos em relação a quem seria o responsável pela comunicação sobre a necessidade de coordenação de um voo de teste indicou que a divisão de tarefas e responsabilidades, dentro da empresa de manutenção, ainda não estavam bem definidas, o que impediu a realização do voo teste – procedimento fundamental para liberação da aeronave.

- **Relações interpessoais – indeterminado.**

A pressão sofrida pelo mecânico para finalização da manutenção afetou sua capacidade de julgamento crítico quanto às condições técnicas, psicológicas e fisiológicas que teria para concluir o serviço, levando-o a finalizar a atividade sob cansaço mental, pressa e com etapas em desacordo com o manual.

- **Processos organizacionais – contribuiu.**

A aprovação de retorno ao serviço da aeronave sem que a manutenção desta ocorresse de acordo com as orientações do manual de manutenção indicou falhas no processo de acompanhamento e controle da empresa sobre seus serviços, que impediu a identificação da irregularidade na manutenção realizada.

Além disso, a não disponibilização de informações fidedignas quanto às condições de aeronavegabilidade do avião, no diário de bordo, também reforçou a falha da empresa mantenedora no acompanhamento dos seus processos, expondo a aeronave, tripulantes e passageiros a uma condição de risco potencial.

- **Outro – contribuiu.**

A autorização tardia pela empresa operadora para a compra dos itens de manutenção gerou o atraso na chegada das peças à empresa mantenedora, refletindo falhas na gestão de processos necessários para colocar a aeronave em disponibilidade no tempo desejado. Em consequência, essa falha concorreu para delinear as atitudes e ações adotadas na execução do serviço.

- **Manutenção da aeronave – contribuiu.**

Foram realizados procedimentos de manutenção que não constavam do adendo da empresa, sendo esta realizada em desacordo com o manual de manutenção, fato que impediu a identificação de vazamento de óleo no motor, antes da aprovação de retorno ao serviço da aeronave.

- **Supervisão gerencial – contribuiu.**

A empresa de manutenção permitiu um serviço de manutenção que não constava em seu adendo, não constatando que a manutenção foi feita em desacordo com o manual de manutenção, e liberando a aeronave, sem a realização do voo de teste previsto no manual de manutenção.

- **Manuseio do material – indeterminado.**

Em virtude da inviabilidade de realização de testes, não foi possível descartar que uma ineficiência do campo magnético do selo de carbono, decorrente de fabricação ou estocagem inadequada, tenha influenciado no vazamento de óleo dos motores.

#### 4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

*Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.*

**Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

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

**IG-157/CENIPA/2013 - 01**

**Emitida em: 22/07/2016**

Realizar gestões junto à empresa VOAR Aviação Ltda., a fim de certificar-se que os procedimentos e métodos garantam o retorno ao serviço, após manutenções corretivas ou preventivas, dentro do nível de segurança aceitável.

**IG-157/CENIPA/2013 - 02**

**Emitida em: 22/07/2016**

Realizar gestões junto à empresa VOAR Aviação Ltda., a fim de certificar-se que os técnicos estão realizando as intervenções corretivas ou preventivas, dentro de uma carga de trabalho que não comprometa os níveis de segurança aceitáveis.

**IG-157/CENIPA/2013 - 03**

**Emitida em: 22/07/2016**

Realizar gestões junto à empresa VOAR Aviação Ltda, a fim de certificar-se que as ações de supervisão sejam revistas, a fim de garantir que as intervenções corretivas ou preventivas sejam realizadas de acordo com as autorizações contidas em seus adendos

**IG-157/CENIPA/2013 - 04**

**Emitida em: 22/07/2016**

Realizar gestões junto à empresa NEO Táxi Aéreo, com o intuito de certificar-se que esta adote um correto planejamento gerencial, a fim de evitar que as pressões operacionais não se sobreponham às necessidades das ações de manutenção.

#### 5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

No dia 05DEZ2013, os aspectos relevantes desta investigação, em especial a aprovação de retorno a serviço sem conclusão de tarefas contempladas no manual de manutenção, foram tratados com todos os mantenedores e inspetores da oficina de manutenção envolvida.

No mesmo dia, a equipe de investigação se reuniu com a diretoria da empresa de táxi-aéreo, a fim de tratar das interferências de questões organizacionais diretamente nos executores dos procedimentos de manutenção.

Em, 22 de julho de 2016.