

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-040/CENIPA/2014

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-VPI
MODELO:	T-210L
DATA:	19FEV2014



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 acidente com a aeronave PR-VPI, modelo T-210L, ocorrido em 19FEV2014, classificado como “falha do motor em voo”.

Após a decolagem, a aeronave apresentou falha do motor em voo. O piloto realizou um pouso forçado em um bairro residencial.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto sofreu lesões graves.

Houve lesões a terceiros. Um jovem e três crianças foram atingidos pelo bordo de ataque da asa esquerda. Uma criança faleceu no local, outra sofreu lesão grave e os demais sofreram lesões leves.

Houve danos à residência atingida pela aeronave.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - USA, Estado de fabricação da aeronave.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
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.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
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.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	11
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	11
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	11
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	13
1.18. Informações operacionais.....	13
1.19. Informações adicionais.....	15
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	15
2. ANÁLISE.....	15
3. CONCLUSÕES.....	18
3.1. Fatos.....	18
3.2. Fatores contribuintes.....	19
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	20
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	20

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agencia Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de voo por instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
MLTE	Habilitação de classe Avião Multimotor Terrestre
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RS	Recomendação de Segurança
SBCI	Designativo de localidade - Aeródromo de Carolina, MA
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SWG N	Designativo de localidade - Aeródromo de Araguaína, TO
TPX	Categoria de registro de aeronave de Transporte Aéreo Público não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de voo visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: T-210L Matrícula: PR-VPI Fabricante: Cessna Aircraft	Operador: Talla Táxi Aéreo Ltda.
Ocorrência	Data/hora: 19FEV2014 - 19:21 (UTC) Local: Araguaína Lat. 07°13'28"S Long. 048°14'22"W Município - UF: Araguaína - TO	Tipo(s): Falha do motor em voo Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Araguaína, TO (SWG), às 16h18min, a fim de realizar um voo local, com um piloto a bordo.

Após a decolagem da pista 09, segundo o piloto, com a aeronave entre 400 e 500ft, próximo à vertical da cabeceira 27, houve falha do motor.

O piloto efetuou os procedimentos de partida no motor e executou curva à esquerda. Após quase 180° de curva, sem obter sucesso no reacendimento do motor, com a aeronave a baixa altura, prosseguiu para pouso forçado em um bairro residencial.

O pouso ocorreu no quintal de uma residência, danificando-a e atingindo quatro pessoas.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto sofreu lesões graves.

Uma criança sofreu lesões fatais.

A segunda criança, lesões graves.

Um jovem e a terceira criança sofreram lesões leves.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	1
Graves	1	-	1
Leves	-	-	2
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais na seção dianteira, na estrutura das asas, no trem de pouso, no motor e na hélice.

1.4. Outros danos.

O impacto ocasionado pela aeronave afetou a estrutura de uma residência, derrubando as paredes laterais e danificando móveis e objetos.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	1.500:00
Totais, nos últimos 30 dias	16:40
Totais, nas últimas 24 horas	02:00
Neste tipo de aeronave	280:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	06:50
Neste tipo, nas últimas 24 horas	02:00

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

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube Encanta Moça, PE, em 1998.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com as habilitações técnicas de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 21060995, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1975 e estava registrada na categoria de Transporte Aéreo Público não Regular (TPX).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo "Inspeção Anual de Manutenção" (IAM), foi realizada em 25OUT2013, pela oficina *Pipes Manutenção de Aeronaves Ltda.*, em Carolina, MA, estando com 02 horas e 50 minutos voadas após a inspeção.

No dia 19DEZ2013, a aeronave foi abastecida com 268 litros de gasolina de aviação para execução de dois voos e, após, permaneceu estacionada no pátio de manobras do aeródromo de Araguaína (SWG) até a data do voo em que houve o acidente.

No dia 18FEV2014, houve a constatação de que a bateria da aeronave estava inoperante. No dia 19FEV2014, a bateria da aeronave foi trocada.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições eram favoráveis ao voo visual, com visibilidade acima de 10km, temperatura aproximada de 24°C e vento calmo.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O impacto ocorreu a cerca de 310 metros ao norte do aeródromo de Araguaína (SWG N), sobre um bairro residencial, na proa aproximada 290°, conforme trajetória descrita na Figura 1.



Figura 1 - Local de pouso forçado em relação ao aeródromo SWGN. Trajetória feita com base nas informações do piloto.

Pouco antes de tocar o solo, a aeronave atingiu uma árvore de pequeno porte, quebrando-a, a, aproximadamente, 3 metros de altura, conforme Figura 2.



Figura 2 - Obstáculo atingido pela aeronave antes do toque no solo.

A aeronave impactou contra a lateral de uma residência, derrubando parte das paredes e destruindo móveis no interior de dois quartos, conforme Figura 3.



Figura 3 - Danos à residência.

Após o toque dos trens de pouso principais no solo, houve um deslocamento de menos de 2 metros até a parada total da aeronave. Nessa dinâmica, o bordo de ataque da asa esquerda atingiu as vítimas e toda a estrutura das asas colidiu contra a residência, conforme Figura 4.



Figura 4 - Danos à seção dianteira e às asas.

Ocorreram perfurações nas asas e vazamento de combustível após o impacto. No solo havia indícios de significativo vazamento de combustível das asas.

Os destroços ficaram concentrados. O trem de pouso estava baixado e travado. Os flapes e sua alavanca de comando estavam na posição 10°.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

1.13.2. Informações ergonômicas.

O piloto informou que, após a falha do motor, houve dificuldade de visualização do terreno no quadrante dianteiro, à direita da aeronave, devido a essa área ter ficado encoberta pelo painel da aeronave.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto exercia atividades fora do âmbito da aviação como profissional do agronegócio. Apesar de possuir a licença de Piloto Privado há 16 anos, voava como *freelancer* no período que antecedeu o acidente.

No âmbito da comunidade aeronáutica de sua região, o piloto mencionou que possuía uma convivência harmoniosa e que era benquisto. Profissionalmente, entretanto, alguns o descreveram como piloto alheio a certas padronizações. Para clarificar essas colocações, foram exemplificadas situações em que ele manteve uma sequência de voos com outra aeronave, sem encaminhá-la para manutenção, apesar de contínuos apagamentos de motor em voo, com reacendimentos, com sucesso.

Segundo relatos, o piloto costumava sustentar uma autoconfiança um pouco maior que a normal para quem tinha que lidar com os riscos que a aviação envolvia, e, por vezes, demonstrava um comportamento jocoso em relação às pannes vivenciadas em voo, aparentando tratá-las como algo sem importância.

Conforme informações, o voo no qual originou-se o acidente não teria sido a primeira situação em que o piloto precisou lidar com uma pane de apagamento do motor em voo. Segundo relatos, em todas elas, o piloto teria aplicado procedimentos com resultados bem sucedidos. Tal fato foi mencionado por alguns como um possível fator de contribuição para uma confiança cada vez maior do piloto em relação à sua capacidade de restabelecimento do voo em pannes associadas ao apagamento do motor em voo.

O voo que culminou no acidente era um voo de teste, solicitado ao piloto pelo proprietário da aeronave. Aquele seria o primeiro voo com o avião após o período de dois meses em que o mesmo ficou parado no pátio de estacionamento do Aeródromo de Araguaína (SWG), em local descoberto.

O piloto possuía o hábito de não seguir fielmente os parâmetros estabelecidos em manual para decolagem. Ele mencionou que possuía seus próprios padrões, baseado em parâmetros factuais, desenvolvidos a partir de suas percepções e experiência na aviação, e estabelecidos, então, como seu modelo operacional.

Segundo o piloto, o motor da aeronave apagou cerca de 1 minuto após a decolagem, quando iniciou as tentativas de reacendimento do motor. Ao ser questionado sobre o uso do *check list* de emergência, o piloto informou que possuía memorizados os procedimentos previstos e acreditava ter realizado fielmente todos eles.

Ainda de acordo com o piloto, ele tinha certeza, baseado em suas experiências anteriores e nos procedimentos memorizados, que acreditava serem os certos, que conseguiria restabelecer as condições de voo normal. Por isso, focou na aplicação de procedimentos que pudessem levar ao reacendimento do motor.

Entretanto, em outro momento da entrevista, contrário ao que informou inicialmente sobre a certeza pelo reacendimento do motor, o piloto relatou que chegou a avaliar a possibilidade do pouso forçado na área descampada em frente. Mas, em razão da dificuldade de visualização da área externa à sua direita, não conseguiu realizá-lo.

O piloto informou ter começado a se sentir bastante aflito e ansioso quando percebeu que não obteria êxito na partida em voo. Somente aí, decidiu pelo pouso forçado, mas que, em virtude da baixa altura e da velocidade que vinha sustentando, não era mais possível uma preparação e escolha de local mais adequado.

Piloto e proprietário foram sócios em meados de 2008. Eles possuíam uma aeronave modelo Sêneca, a qual era utilizada somente para fins particulares. A sociedade foi desfeita em meados de 2010, quando o piloto vendeu sua parte para o proprietário que vinha utilizando a aeronave para fins comerciais.

Segundo relatos, na ocasião da última IAM da aeronave, houve atritos entre mecânicos da empresa de manutenção e o proprietário da aeronave, em virtude de sua discordância quanto aos serviços que foram prescritos como necessários nos cilindros do motor. O proprietário não confiou os ajustes prescritos àquela equipe de manutenção.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Os cintos e os suspensórios funcionaram adequadamente, evitando que o piloto sofresse mais lesões. O abandono da aeronave ocorreu por meios próprios, através da porta normal do avião.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

1.16.1 Exames Primários do Motor e dos Componentes do Motor.

Durante a ação inicial, a aeronave foi removida do local do acidente para instalações mais adequadas, na cidade de Araguaína, para que fosse possível analisar os diversos sistemas da aeronave e investigar aspectos alusivos à manutenção.

No transcurso dessa pesquisa, foi constatada a existência de um corpo estranho no interior da seletora de combustível, conforme Figura 5. O material foi encaminhado para análises laboratoriais no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

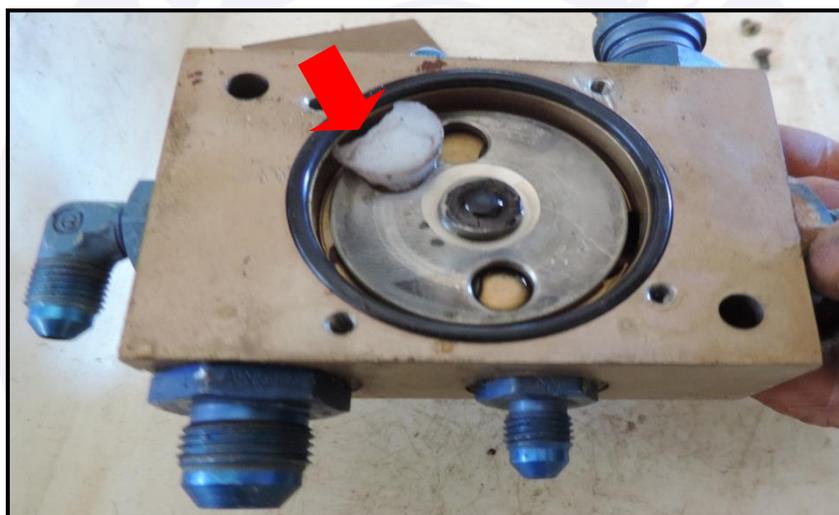


Figura 5 - A seta vermelha indica o corpo estranho encontrado no interior da válvula seletora de combustível.

1.16.2 Análise do Combustível.

Amostras de combustível foram coletadas da aeronave e encaminhadas para análise pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), em Brasília, DF.

Os exames indicaram que a gasolina de aviação, coletada na linha de entrada da bomba mecânica de combustível, estava dentro das especificações previstas.

1.16.3 Análises do Motor e Componentes do Sistema de Combustível.

O motor Continental modelo TSIO-520-H, número de série 506468, foi desmontado para análise nas dependências da empresa *Global Parts* (Goiânia, GO). Os componentes do sistema de combustível foram inspecionados e testados nas empresas *Global Parts*, *WIP Aviação* (Goiânia, GO) e *PLANAVE* (São Paulo, SP). As análises foram conduzidas por um engenheiro do DCTA.

O motor, devido às avarias (Figura 6), não pôde ser instalado no banco de provas ou em outra aeronave para a realização do teste funcional.



Figura 6 - Situação do motor após o impacto.

No sistema de lubrificação, não foi encontrada anormalidade que justificasse o mau funcionamento do motor. Foram inspecionadas a bomba de óleo, o filtro principal, o filtro primário e o cárter. Nesses componentes não havia limalha.

Os componentes do sistema de combustível foram testados em bancada. Os bicos injetores apresentaram vazão dentro da faixa de tolerância prevista pelo fabricante. A bomba de combustível funcionou normalmente, sem qualquer oscilação de parâmetros.

As análises indicaram que o motor e seus componentes apresentavam condições normais que deveriam permitir o funcionamento adequado.

1.16.4 Análise do Material Encontrado no Interior da Válvula Seletora de Combustível.

O objeto estranho encontrado no interior da válvula seletora de combustível foi encaminhado para análise no Laboratório da Divisão de Química, do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do DCTA, em São José dos Campos, SP.

Na análise por infravermelho, o objeto estranho foi identificado como silicone. Segundo os exames laboratoriais, o silicone reagiu com a gasolina, ocasionando uma expansão de seu volume.

1.16.5 Pesquisa da Origem do Corpo Estranho.

A equipe de investigação do SERIPA VI visitou as instalações da oficina de manutenção responsável pela realização da última inspeção da aeronave, no intuito de identificar a procedência do corpo estranho.

Após a análise dos cartões de serviço executados, bem como das entrevistas realizadas com parte da equipe que trabalhou na aeronave, não foi possível identificar a origem da referida anormalidade. Cabe mencionar que a outra parte da equipe era de funcionários que não mais trabalhavam na oficina.

Na pesquisa, foi considerada a possibilidade de contaminação do sistema com a queda do corpo estranho pelo bocal de abastecimento e passagem pelas linhas de alimentação que chegam à válvula seletora de combustível.

A pesquisa não permitiu comprovar a hipótese levantada. Dois fatores indicaram a baixa probabilidade de ocorrência da mesma pelo fato de a aeronave possuir asa alta, tornando-se mais difícil ergonomicamente a utilização da parte superior da asa como

plataforma de apoio para colocação de objetos. O segundo fator refere-se ao volume do corpo estranho que indicou elevado nível de dificuldade para transitar pelas linhas de alimentação que saem dos tanques na asa e chegam à seletora.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave pertencia a uma empresa de táxi-aéreo, com sede em Belém, PA, e filial em Santarém, PA, e era o único avião da empresa vinculado aos serviços de táxi-aéreo.

O piloto não possuía vínculo empregatício com essa empresa. Apenas realizava voos como *freelancer*, quando solicitado pelo proprietário da aeronave.

Com relação ao voo do acidente, o piloto alegou que as características ergonômicas da asa alta da aeronave e da posição do painel dificultaram sua visão da área externa à sua direita durante a condição anormal em voo. Segundo o piloto, a posição que ocupava no assento esquerdo; o fato de o painel de controle do avião abranger toda a frente da aeronave; e a posição das asas da aeronave, tipo asa alta, limitaram a extensão da sua visão do setor dianteiro direito, na reta de decolagem, levando-o a curvar à esquerda, mesmo sabendo que se tratava de perímetro residencial.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

A aeronave realizou apenas 3 voos após a execução da última inspeção, encerrada em 25OUT2013.

No dia 08DEZ2013, foi feito um voo de Carolina (SBCI), MA, para Araguaína (SWG), TO, com duração de 25 minutos.

No dia 19 DEZ 2013, a aeronave realizou 2 voos, cada um com duração de 1 hora e 12 minutos, com saída de SWGN, destino a um aeródromo próximo a Palmas, TO, e regresso a SWGN. No Diário de Bordo, esses voos foram registrados em nome de um piloto que possuía licença de piloto comercial. Entretanto, quem os realizou foi o piloto privado que se envolveu no acidente de 19FEV2014, conforme informação deste e dos próprios passageiros.

De acordo com o piloto, nos voos do dia 19DEZ2013, a aeronave apresentou um desempenho normal, sem indicativos de panes. Os passageiros também não perceberam nenhuma anormalidade.

Do dia 19DEZ2013 até 19FEV2014, a aeronave permaneceu no pátio de estacionamento de SWGN, em local descoberto.

Segundo o próprio piloto, o voo do dia 19FEV2014 seria realizado com duração aproximada de 20 minutos, a fim de verificar a funcionalidade dos sistemas da aeronave que estava parada há 2 meses.

O piloto informou ter executado todos os preparativos para o voo, dando ênfase para ação de drenagem dos tanques de combustível, em função dos 2 meses que a aeronave ficou parada, estacionada no pátio, sem proteção contra chuvas.

Ele informou que a aeronave estava com 160 litros de combustível, correspondendo ao peso de 115,2Kgf. Somando-se o peso básico da aeronave (1.099,84Kgf), com o peso do piloto (110Kgf) e o peso do combustível, chegou-se ao peso de decolagem de 1.325,04Kgf.

O peso máximo de decolagem da aeronave era de 1.724Kgf.

No último registro de abastecimento da aeronave constavam 268 litros, que foram adicionados ao combustível remanescente, em 19DEZ2013. Após esse abastecimento, a aeronave voou 2 horas e 24 minutos.

Aproximadamente às 16h do dia 19 FEV 2014, o piloto efetuou um procedimento de partida para verificação dos sistemas com a aeronave no pátio, cortando o motor em seguida.

Cerca de 16h28min, o piloto executou novo procedimento de partida. Ele informou que o desempenho do motor não indicava anormalidades. Em seguida, prosseguiu para a decolagem, a partir da cabeceira 09 de SWGN, utilizando os flapes na posição 10°.

Segundo o piloto, a rotação foi feita com velocidade entre 60 e 65kt. Quando a aeronave estava a pouco mais de 400ft de altura, já próxima à vertical da cabeceira oposta, ocorreu a falha do motor.

O piloto informou que, sem pista para o pouso em frente, iniciou os procedimentos de reacendimento do motor e, simultaneamente, efetuou uma curva à esquerda, em direção à perna do vento, a fim de regressar e pousar. Ele disse que a curva foi feita com base no seu julgamento de que haveria êxito no reacendimento do motor.

Com a rápida perda de altitude, sem sucesso no procedimento de partida em voo, o piloto prosseguiu para o pouso forçado, no bairro residencial vizinho ao aeródromo.

O *check list* de emergência do *Cessna T210L*, como primeira resposta à falha do motor após a decolagem, orientava:

- Baixar o nariz da aeronave para manter a velocidade e estabelecer uma atitude de planeio. Em muitos casos, o pouso deve ser feito, mantendo-se o planeio de voo em linha reta e em frente, com pequenas mudanças de direção, apenas para evitar obstáculos. A altitude e a velocidade raramente serão suficientes para executar 180° de curva, em planeio, para retorno à pista. Os procedimentos de *check list* assumem que há tempo adequado para posicionamento seguro dos sistemas de combustível e de ignição antes do toque no solo.

Os procedimentos de *check list* para a falha do motor imediatamente após a decolagem eram os seguintes:

“Engine Failure Immediately After Takeoff”

- 1 – *Airspeed – 85KIAS*
- 2 – *Mixture – IDLE CUT-OFF*
- 3 – *Fuel Selector Valve – OFF*
- 4 – *Ignition Switch – OFF*
- 5 – *Wing Flaps – AS REQUIRED (30° recommended)*
- 6 – *Master Switch – OFF”*

Os procedimentos de *checklist* para o pouso forçado eram os seguintes:

“FORCED LANDING - Emergency Landing without Engine Power”

- 1 – *Airspeed – 90 KIAS (flaps up) / 80 KIAS (flaps DOWN)*
- 2 – *Mixture – IDLE CUT-OFF*
- 3 – *Fuel Selector Valve - OFF*
- 4 - *Ignition Switch – OFF*

- 5 – Landing Gear – DOWN (UP if terrain is rough or soft)
- 6 – Wing Flaps – AS REQUIRED (30° recommended)
- 7 - Master Switch – OFF
- 8 – Doors – UNLATCH PRIOR TO TOUCHDOWN
- 9 – Touchdown – SLIGHTLY TAIL LOW
- 10 – Brakes – APPLY HEAVILY

O *check list* de emergências da aeronave Cessna T-210L apresentava um procedimento específico para falha do motor durante o voo que diferia da falha do motor imediatamente após a decolagem. Na falha do motor durante o voo, os procedimentos contemplam a tentativa de partida no motor em voo.

A Figura 7, a seguir, apresenta a vista superior do aeródromo de SWGN, com destaque para o local de pouso do PR-VPI e para a condição do terreno livre de residências ou construções na reta de decolagem (setas amarelas).



Figura 7 - Vista superior do aeródromo SWGN.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Durante a investigação, foram estudados os fatores intervenientes desse acidente, destacando-se aspectos relacionados à origem da falha do motor imediatamente após a decolagem e aos procedimentos adotados pelo piloto.

Na última inspeção da aeronave, em 25OUT2013, de acordo com os registros de manutenção, foram realizados os serviços previstos no motor. Nos três voos realizados entre aquela inspeção e o acidente, não houve relato de anormalidades no motor, ressaltando-se que os dois últimos voos foram realizados pelo próprio piloto que se envolveu no acidente.

Segundo o piloto, a quantidade de combustível na aeronave era de 160 litros. Os dados do último abastecimento e os indícios de vazamento de combustível, em quantidade significativa, após a perfuração das asas no impacto, indicaram que a quantidade informada pelo piloto aparentava ser compatível.

A análise do combustível coletado nas linhas de entrada da bomba mecânica do motor, após o acidente, indicou características normais de gasolina de aviação.

Dessa forma, a falha do motor não foi decorrente da qualidade inadequada ou da falta de gasolina de aviação nos tanques da aeronave.

Em função de a aeronave ter permanecido no pátio de estacionamento por dois meses, desde o último voo, sem proteção contra chuvas, seria possível cogitar a possibilidade de acúmulo de água no combustível. Contudo, o piloto informou ter realizado a drenagem dos tanques e, além disso, ele realizou um ciclo de partida e corte do motor, antes da decolagem em que houve a falha, reportando funcionalidade normal dos sistemas.

Os danos ao motor decorrentes do impacto inviabilizaram o seu teste no banco de provas (funcionamento sem desmontagem). Entretanto, seus componentes foram desmontados em oficina apropriada e analisados em bancada pelo engenheiro especializado em investigação de motores, pertencente à equipe de investigação. Esses exames não indicaram anormalidades que pudessem afetar o correto funcionamento do motor.

Na pesquisa feita nos componentes do sistema de combustível, ainda durante a ação inicial, constatou-se a existência de um corpo estranho no interior da válvula seletora de combustível. As dimensões desse corpo eram suficientes para obstruir a saída da válvula seletora de combustível para a linha de alimentação do motor.

Na fase de decolagem, o regime de potência exige elevado fluxo de combustível para alimentação do motor. Com a saída da válvula seletora de combustível obstruída, parcialmente ou totalmente, a quantidade de combustível tornou-se nula ou insuficiente para suprir a demanda do motor, ocasionando a falha.

Após constatar a origem da falha do motor, a equipe de investigação procurou identificar a origem do corpo estranho. As análises laboratoriais indicaram que a composição do material era silicone.

Houve uma suspeita de queda desse material no interior do tanque de combustível da asa pelo bocal de abastecimento. Entretanto, dois fatores reduziram significativamente essa possibilidade: o fato de a aeronave possuir asa alta, o que restringiria, parcialmente, a colocação de objetos na parte superior da mesma; e, principalmente, as dimensões desse corpo, que dificultariam seu trânsito pelas linhas de alimentação do tanque até a válvula seletora de combustível.

Dessa forma, não foi possível concluir como o corpo estranho chegou ao interior da seletora de combustível.

Em relação aos procedimentos operacionais adotados pelo piloto, na falha do motor após a decolagem, verificou-se que ele identificou a pane, aproximadamente, a 400ft de altura e procedeu a partida do motor em voo, executando quase 180° de curva a esquerda.

O *check list* de emergência do Cessna T210L, na falha do motor imediatamente após a decolagem, alertava para o seguinte: “Em muitos casos, o pouso deve ser feito, mantendo-se o planeio de voo em linha reta e em frente, com pequenas mudanças de direção, apenas para evitar obstáculos. A altitude e a velocidade raramente serão suficientes para executar 180° de curva, em planeio, para retorno à pista”.

Entre os itens a serem executados para a falha do motor imediatamente após a decolagem e para o pouso forçado, não havia procedimento que indicasse a tentativa de partida ou reacendimento do motor em voo. A partida no motor em voo era prevista na

falha do motor durante o voo, mas não no caso de falha do motor imediatamente após a decolagem.

Pode-se dizer que o procedimento de tentativa de reacendimento do motor executado pelo piloto estava em desacordo com o que determinava o *check list* de emergência da aeronave.

A experiência do piloto em já ter vivenciado outras situações de apagamento do motor em voo, nas quais conseguiu reacendê-lo e continuar o voo, possibilitou que esse histórico tenha lhe trazido à lembrança os procedimentos que aplicou com sucesso. Como consequência, sua confiança para reproduzi-los foi aguçada, causando a falsa impressão de que aquela falha de motor seria corrigida da mesma maneira.

Nesta ocorrência, os procedimentos de emergência padronizados pelo fabricante da aeronave deveriam ser os seguintes:

- 1 – *Airspeed – 85KIAS;*
- 2 – *Mixture – IDLE CUT-OFF;*
- 3 – *Fuel Selector Valve – OFF;*
- 4 – *Ignition Switch – OFF;*
- 5 – *Wing Flaps – AS REQUIRED (30° recommended); e*
- 6 – *Master Switch – OFF”.*

Na sequência de procedimentos de emergência, caberia a execução dos procedimentos de pouso forçado, que, também, não mencionavam tentativa de partida do motor em voo.

De acordo com o *check list*, normalmente, na falha do motor imediatamente após a decolagem, não há altura suficiente para execução de 180° de curva, na tentativa de retorno à pista. Neste acidente, além de executar quase 180° de curva, o piloto deixou de manter o perfil de voo na reta de decolagem, onde havia uma área desabitada e com terreno mais favorável ao pouso forçado, passando a sobrevoar um bairro residencial com diversos obstáculos.

No momento em que o piloto percebeu que não haveria êxito na partida do motor em voo, a altura já era insuficiente para manobrar a aeronave em direção a uma área mais adequada ao pouso forçado.

Em relação ao pouso em frente, na área que, de fato, apresentava melhores condições, o piloto mencionou em entrevista que houve dificuldade de visualização do setor dianteiro direito, na reta de decolagem. Segundo a percepção dele, o seu posicionamento no assento esquerdo, as dimensões do painel de controle e a posição das asas da aeronave (asa alta) obstruíram a sua visualização daquela região.

Essa percepção mostrou-se contraditória, pois o piloto também afirmou que sua intenção, desde o início, era prosseguir com o reacendimento do motor em voo e retornar para pouso na própria pista. Além disso, a condição de asa alta não obstrui a visualização da reta de decolagem.

Conforme alerta o próprio *check list* de emergência, em uma situação como aquela, deve-se baixar o nariz da aeronave. Essa ação também permitiria uma visualização mais adequada do terreno à frente.

Dessa forma, entendeu-se que, ao contrário do que o piloto previamente sugeriu em relação à influência das características ergonômicas do avião quanto à posição do painel e a sua configuração de asa alta, a dificuldade de visualizar áreas mais favoráveis ao

pouso forçado, na reta de decolagem, poderia ter ocorrido devido à execução da curva prematura à esquerda.

A partir da análise dos dados, ficou claro que o piloto desconhecia o preconizado no *check list* de emergência para aquele tipo de pane, bem como avaliou inadequadamente os fatores externos e as condições operacionais que possuía para gerenciar aquela condição anormal.

A autoconfiança, em nível elevado, de obter sucesso no procedimento de partida do motor a baixa altura, além de ser um procedimento incorreto, prejudicou a capacidade do piloto em manter uma consciência situacional mínima adequada para perceber que o pouso na área descampada, em frente, seria sua melhor opção para gerenciar aquela emergência.

Por fim, pode-se depreender que os 2 procedimentos operacionais adotados pelo piloto, isto é, a tentativa de reacendimento do motor e os quase 180° de curva à esquerda, além de não recomendados na publicação operacional do *Cessna T-210L*, retiraram o foco da tarefa que deveria ser prioritária, qual seja, a preparação da aeronave para o pouso forçado, reduzindo a probabilidade de sucesso perante a emergência.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações técnicas de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía 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) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual, com vento calmo;
- h) a aeronave apresentou falha do motor após a decolagem;
- i) após a falha do motor, o piloto efetuou o procedimento de partida do motor em voo;
- j) o *check list* de emergência do *Cessna T210L* não recomendava a execução de partida do motor em voo, no caso de falha do motor imediatamente após a decolagem;
- k) após a falha do motor, o piloto executou curva a esquerda;
- l) não houve êxito no procedimento de partida do motor em voo;
- m) o piloto prosseguiu para um pouso forçado em um bairro residencial, próximo ao aeródromo de decolagem;
- n) a aeronave teve danos substanciais;
- o) o piloto sofreu lesões graves;
- p) quatro pessoas no solo foram atingidas pela aeronave.
- q) uma criança sofreu lesões fatais;
- r) a segunda criança sofreu lesões graves;
- s) um jovem e a terceira criança sofreram lesões leves; e

t) houve danos a uma residência.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atenção - contribuiu.**

Houve uma fixação da atenção sobre as tentativas de reacendimento do motor durante a pane após a decolagem. Este fato impediu que o piloto avaliasse alternativas mais adequadas para o gerenciamento da emergência.

- **Atitude - contribuiu.**

A elevada autoconfiança depositada sobre a capacidade de reacendimento do motor em voo, aliada ao desconhecimento do piloto quanto aos itens previstos no *check list* da aeronave para a emergência em questão, prejudicaram a análise da necessidade do pouso forçado, conforme previa o manual da aeronave nos casos de falha de motor imediatamente após a decolagem.

- **Julgamento de Pilotagem - contribuiu.**

Perante a condição de emergência, o piloto priorizou inadequadamente a tarefa a ser executada. Ele deixou de seguir os procedimentos previstos no *check list* sobre falha do motor após a decolagem para executar a partida do motor em voo, sem que houvesse tempo suficiente para tal, ou avaliação de parâmetros que pudessem garantir o reacendimento do motor.

- **Manutenção da Aeronave - indeterminado.**

Apesar de a investigação não ter sido conclusiva em relação à origem do corpo estranho, é possível que a falha do motor na decolagem tenha decorrido da obstrução da saída da válvula seletora de combustível para a linha de alimentação do motor por aquele material. Existe a possibilidade de que alguma não conformidade nos serviços de manutenção realizados na aeronave tenha concorrido para que o corpo estranho se depositasse na válvula seletora de combustível.

- **Memória - contribuiu.**

Os procedimentos memorizados pelo piloto, que o mesmo dizia serem os previstos para o tipo de pane vivenciada, não condiziam com os estabelecidos no manual da aeronave, levando-o a decidir e gerenciar de forma inadequada a condição anormal.

Além disso, os procedimentos aplicados pelo piloto estavam vinculados à lembrança de seu desempenho bem sucedido, quando precisou gerenciar emergências semelhantes em situações anteriores.

- **Percepção - contribuiu.**

A decisão pelas tentativas de reacendimento do motor em voo, ao contrário do que prevê o manual da aeronave, demonstrou a manutenção de uma consciência situacional inadequada pelo piloto dos riscos envolvidos e das condições ambientais externas que possuía na hipótese de não conseguir reacender o motor, ainda que houvesse tempo para a realização de um pouso forçado.

- **Processo Decisório - contribuiu.**

A decisão pelo reacendimento do motor mostrou-se inadequada, tanto por contradizer o previsto no manual para os casos de falha de motor imediatamente após a decolagem, quanto pelo risco que não foi considerado no caso de mau desempenho do procedimento pretendido.

- **Supervisão Gerencial - indeterminado.**

Os serviços de supervisão da manutenção realizada na aeronave, podem não ter sido suficientes para identificar, e corrigir, alguma não conformidade que tornasse possível o estabelecimento de uma condição inadequada que permitisse o ingresso de um objeto estranho no sistema de combustível.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Medidas de caráter preventivo ou corretivo emitidas 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:

A-040/CENIPA/2014 - 01

Emitida em: 25/06/2018

Efetuar gestões junto à oficina Pipes Manutenção de Aeronaves Ltda., a fim de assegurar-se das adequadas execução e supervisão dos serviços executados, em especial no tocante à prevenção de introdução de objetos estranhos no sistema de combustível das aeronaves.

A-040/CENIPA/2014 - 02

Emitida em: 25/06/2018

Efetuar gestões junto ao operador, visando assegurar-se de que utilize apenas pilotos que tenham recebido adequada instrução, em especial no tocante à falha do motor em voo.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 25 de junho de 2018.