

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-131/CENIPA/2017

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-MPE
MODELO:	208 ANFÍBIO
DATA:	17OUT2017



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 Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" 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-MPE, modelo 208 Anfíbio, ocorrido em 17OUT2017, classificado como “[ARC] Contato anormal com a pista”.

Durante a realização de uma amerissagem no Rio Negro, na área do Arquipélago Fluvial de Anavilhanas, a aeronave tocou o rio com o trem de pouso embaixo e capotou.

A aeronave teve danos substanciais.

Um passageiro sofreu lesões fatais. O piloto e outros três passageiros sofreram lesões leves.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto e fabricação da aeronave e de um especialista da *Swedish Accident Investigation Authority* (SAIA) - Suécia, Estado de origem do ocupante falecido.

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.	7
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.	8
1.6. Informações acerca da aeronave.....	8
1.7. Informações meteorológicas.	14
1.8. Auxílios à navegação.....	14
1.9. Comunicações.	14
1.10. Informações acerca do aeródromo.	14
1.11. Gravadores de voo.	14
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	14
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.	16
1.13.1. Aspectos médicos.	16
1.13.2. Informações ergonômicas.	16
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	16
1.14. Informações acerca de fogo.....	17
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	17
1.16. Exames, testes e pesquisas.	17
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	19
1.18. Informações operacionais.....	19
1.19. Informações adicionais.	22
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.	22
2. ANÁLISE.....	22
3. CONCLUSÕES.....	25
3.1. Fatos.	25
3.2. Fatores contribuintes.....	26
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	27
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	27
ANEXO A.....	29

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AGL	<i>Above Ground Level</i> - Acima do Nível do Solo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
ECTM	<i>Engine Condition Trend Monitoring</i> - Monitoramento de Tendência de Condição do Motor
EOBT	<i>Estimated Off Block Time</i> - Hora Estimada de Calços Fora
FAP	Ficha de Avaliação de Piloto
FPL	<i>Flight Plan</i> - Plano de Voo
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> - Organização da Aviação Civil Internacional
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
METAR	<i>Aviation Routine Weather Report</i> - Informe Meteorológico Aeronáutico Regular
MNAF	Habilitação de Classe Hidroavião ou Anfíbio Monomotor
MNS	Designativo do VOR Manaus
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
ONG	Organização Não Governamental
OS	Ordem de Serviço
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
POH	<i>Pilot Operating Handbook</i> - Manual de Operação
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
SAIA	<i>Swedish Accident Investigation Authority</i> - Autoridade Sueca de Investigação de Acidentes
SBEG	Designativo de localidade - Aeródromo Eduardo Gomes, Manaus, AM
SHP	<i>Shaft Horse Power</i> - Cavalos de Força Medido no Eixo
SPECI	Informe Meteorológico Aeronáutico Especial Selecionado
STC	<i>Supplemental Type Certificate</i> - Certificado Suplementar de Tipo
SWFN	Designativo de localidade - Aeródromo de Flores, Manaus, AM
TMA	<i>Terminal Control Area</i> - Área de Controle Terminal
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual
VOR	<i>VHF Omnidirectional Radio Range</i>
VRef	<i>Minimum Final Approach Speed</i> - Velocidade de Cruzamento da Cabeceira

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 208 Anfíbio Matrícula: PR-MPE Fabricante: Cessna Aircraft	Operador: Greenpeace Brasil
Ocorrência	Data/hora: 17OUT2017 - 15:40 (UTC) Local: Arquipélago de Anavilhanas Lat. 02°45'54"S Long. 060°37'53"W Município - UF: Novo Airão - AM	Tipo(s): [ARC] Contato anormal com a pista Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Eduardo Gomes (SBEG), Manaus, AM, com destino ao Arquipélago Fluvial de Anavilhanas, AM, por volta das 15h20min (UTC), a fim de transportar carga e pessoal, com um piloto e quatro passageiros a bordo.

Com cerca de vinte minutos de voo, por ocasião da amerissagem no Rio Negro, a aeronave tocou a lâmina d'água com o trem de pouso embaixo e capotou.

A aeronave teve danos substanciais.

Um passageiro sofreu lesões fatais. O piloto e outros três passageiros sofreram lesões leves.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	1	-
Graves	-	-	-
Leves	1	3	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais. Devido à força do impacto contra a água, houve danos ao conjunto da hélice, motor e quebra do suporte do motor junto à parede de fogo. O motor ficou preso à aeronave por cabos e tubulações.

Os suportes dos flutuadores se romperam, ficando presos à aeronave apenas pelos cabos de tensão, o que ocasionou a submersão da fuselagem.

A fuselagem ficou relativamente preservada. Houve amassamento na parte frontal direita da estrutura da cabine devido ao impacto do motor contra aquela estrutura, bem como quebra dos para-brisas.



Figura 1 - Vista da aeronave no momento do içamento.

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
Totais	8.535:00
Totais, nos últimos 30 dias	14:50
Totais, nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	660:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	03:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos junto ao piloto e por meio dos registros na Manaus Aerotáxi.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na Escola *Skylab*, RJ, em 1985.

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 de Avião Monomotor Anfíbio (MNAF) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

O tripulante voava há mais de 30 anos, com experiência em aeronaves monomotoras terrestres, monomotoras anfíbias, multimotoras e aeronaves à reação. Ele operava na Região Amazônica há mais de 20 anos. Na Manaus Aerotáxi, empresa que trabalhava desde 1999, já havia passado por diversas funções, incluindo a de Piloto Chefe e Diretor de Operações.

À época do acidente, não exercia mais funções administrativas, apenas operava regularmente as aeronaves 208B, 208 Anfíbio, 650 e era Piloto Instrutor na aeronave 208. Por ser o piloto mais antigo da empresa e considerado o mais experiente, foi indicado pelo proprietário para realizar os voos na aeronave PR-MPE, a qual era operada pela Organização Não Governamental (ONG) *Greenpeace*.

Apesar de ser funcionário da Manaus Aerotáxi, para a realização dos voos na aeronave PR-MPE o piloto trabalhava de forma autônoma, pois o seu contrato com o *Greenpeace* não possuía qualquer supervisão da empresa.

Com relação à experiência com o modelo da aeronave acidentada, entre 2009 e 2017 o piloto voou 525 horas na Manaus Aerotáxi e cerca de 135 horas em aeronaves do *Greenpeace*, totalizando 660 horas voadas em aeronaves 208 Anfíbio.

Em 13SET2017, realizou a revalidação periódica da habilitação MNAF, sendo reprovado, conforme constava na Ficha de Avaliação de Piloto (FAP):

"Realizado exame oral com o Piloto. Apresentou conhecimento compatível com o requisito. Voo cancelado no Ponto de Espera da pista 10 em SBEG. Comandante não realizou o *Before Start Checklist*, o *After Start Checklist*, o *Taxi Checklist* e o *Takeoff Checklist*. Realizou alguns itens de memória, porém sem seguir a lista de

verificação. Evidenciou-se ser a não utilização do *checklist* neste equipamento, a cultura do piloto."

Em face das situações observadas pelo examinador da Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC), o piloto recebeu no item 38 - Outros (utilização do *checklist*), o grau insatisfatório, sendo reprovado naquele cheque periódico.

Em 28SET2017, realizou novamente a revalidação da habilitação MNAF, sendo então considerado aprovado, conforme extraído da FAP:

"Treinamento realizado na TMA SBEG.

Pousos realizados no Rio Negro, margem direita, Radial 060° - 5 NM.

Operação da aeronave e seus sistemas realizados com proficiência.

Voo satisfatório."

Em 2015, era o comandante da aeronave PR-PAZ, outro 208 ANF, que se acidentou, durante a decolagem, logo após a saída da água. O piloto perdeu o controle da aeronave e, em consequência da baixa altura, houve toque da asa esquerda contra a superfície do rio, o que levou a aeronave a guinar e impactar bruscamente na água.

A aeronave teve danos substanciais, mas o tripulante e o passageiro saíram ilesos. A investigação desta ocorrência de 2015 já foi concluída com a emissão do Relatório Final (A-105/CENIPA/2015) pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

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 20800510, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 2009, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula e hélice estavam com as escriturações atualizadas, porém as cadernetas de motor e de flutuadores não foram encontradas.

O modelo 208 Anfíbio era uma aeronave de asa alta, com estrutura metálica, cabine não pressurizada, monomotor turboélice com empenagem convencional.

A aeronave era montada na fuselagem do 208 terrestre, com capacidade para nove ocupantes, mas era equipada com um motor PT6A-114A, que desenvolvia 675 *Shaft Horse Power* (SHP), cerca de 12,5% a mais de potência em comparação ao motor PT6A-114 que equipava a versão terrestre.

Esta diferença na motorização era necessária para que a aeronave tivesse performance suficiente para operar na água, compensando o arrasto e peso acrescentados pela instalação dos flutuadores e sistema de trem de pouso anfíbio.

Após a montagem inicial na versão terrestre, isto é, com trem de pouso do tipo triciclo fixo, a aeronave foi trasladada para as instalações da *Wipaire Inc.*, onde foram instalados os flutuadores *Wipaire Wipline 8.000*, os quais, na versão da aeronave acidentada, possuíam trem de pouso quadriciclo retrátil, o que permitia a aeronave operar tanto em terra como na água.

Esta modificação era descrita no *Supplemental Type Certificate* (STC) SA1311GL da *Wipaire*, que além de orientar as modificações necessárias, descrevia o sistema e suas limitações.

Os trens de pouso instalados com os flutuadores *Wipaire Wipline* 8.000 eram retráteis, do tipo quadriciclo com dois trens articulados no nariz ou proa dos flutuadores e dois conjuntos duplos nos trens principais.

A absorção do impacto era realizada por dois amortecedores ar-óleo montados nos trens principais. Cada roda principal era equipada com um freio a disco, com atuação hidráulica.

A extensão e a retração do trem de pouso, além do travamento em cima ou embaixo, eram realizadas por duas bombas hidráulicas de acionamento elétrico e quatro atuadores hidráulicos (um para cada trem de pouso).

As bombas hidráulicas ficavam localizadas dentro da fuselagem da aeronave, após o compartimento de bagagens, no interior do cone de cauda.

A operação hidráulica era iniciada manualmente, com a atuação na alavanca do trem de pouso. Quando a alavanca era reposicionada, a pressão hidráulica no sistema caía abaixo de 500 PSI e os *switches* de pressão, de forma automática, acionavam os motores elétricos das bombas hidráulicas para manter a pressão do sistema entre 500 e 1.000 PSI.

A alavanca de comando do trem de pouso controlava uma válvula seletora hidráulica dentro da unidade de controle no painel de instrumentos (Figura 2) e possuía duas posições (*UP WATER* e *DOWN LAND*), fornecendo uma indicação mecânica da posição selecionada do trem de pouso.

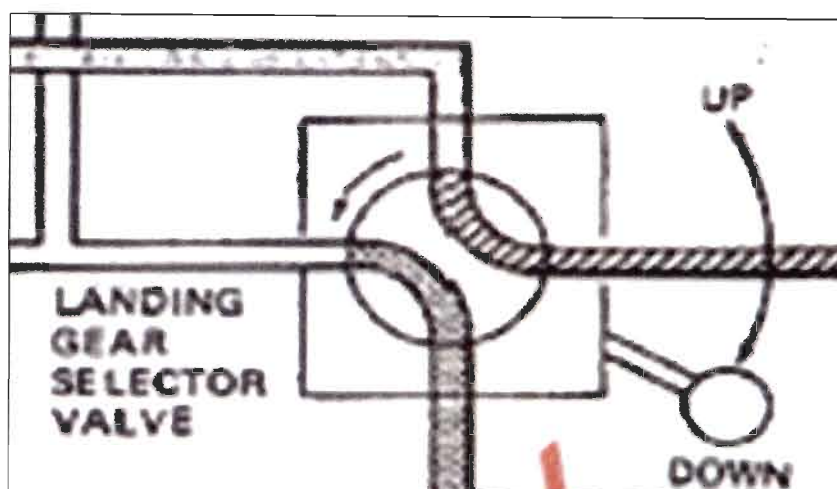


Figura 2 - Esquema da alavanca de comando do trem de pouso.

A partir de qualquer posição, a alavanca deveria ser puxada em direção ao piloto para liberar a retenção de segurança, antes que pudesse ser reposicionada.

Dez luzes de indicação estavam montadas na unidade de controle do trem de pouso, próxima à alavanca de comando do trem.

As luzes eram testadas pressionando-se o interruptor *Lamp Test*. Quatro luzes azuis, nominadas *NOSE* e *MAIN* (luzes da esquerda para o flutuador esquerdo e luzes da direita para o flutuador direito), indicavam por meio do seu acendimento que aquele trem estava em cima e travado.

As quatro luzes âmbar, nominadas *NOSE* e *MAIN* (luzes da esquerda para o flutuador esquerdo e luzes da direita para o flutuador direito), indicavam por meio do seu acendimento que aquele trem estava embaixo e travado. Nenhuma das luzes permanecia acesa quando o trem estava em trânsito (Figura 3).



Figura 3 - Sistema de luzes e de comando do trem de pouso do 208 Anfíbio.

Duas luzes vermelhas, nominadas PUMPS ON 1 e 2, acendiam quando a corrente elétrica estava sendo suprida para os motores das bombas hidráulicas.

Caso os motores continuassem funcionando durante o voo ou "ciclando" repetidamente, estava previsto em manual que eles deveriam ser desligados desarmando manualmente os disjuntores *AMPHIBIAN PUMP 1* e *AMPHIBIAN PUMP 2*, pois o seu funcionamento contínuo poderia ocasionar a falha prematura do equipamento. Antes do pouso, porém, os disjuntores deveriam ser rearmados para reativar o sistema.

As luzes indicativas possuíam brilho ajustável por meio do interruptor *DAY-NIGHT*. Quando a posição *NIGHT* estava selecionada, sua intensidade podia ser controlada pelo reostato *ENG INST*. Os circuitos das luzes de indicação eram protegidos pelo disjuntor *ANNUNCIATOR PANEL* que, por construção, era independente dos circuitos dos motores elétricos das bombas hidráulicas do trem de pouso.

Para recolher e baixar o trem de pouso, a alavanca deveria ser puxada em direção ao piloto e então movida para a posição desejada. Quando a alavanca atingia a nova posição, a pressão hidráulica no sistema caía ao ponto que os motores elétricos das bombas hidráulicas entravam em funcionamento.

Os motores forneciam a força necessária para que as bombas hidráulicas movimentassem o fluido hidráulico e acionassem hidráulicamente os atuadores de cada trem de pouso.

Durante a operação dos motores, as luzes vermelhas de indicação *PUMP ON 1* e *2* deveriam estar iluminadas. Uma vez que o ciclo era completado, a pressão no sistema subia ao ponto que os motores eram desligados automaticamente.

Cada trem operava de forma independente dos demais, de maneira que as luzes de posição se acendiam separadamente e de forma variada.

Uma bomba manual de emergência estava localizada no piso da cabine, entre os dois assentos frontais, para utilização na falha eventual do sistema normal. Esta bomba manual podia ser utilizada tanto para o abaixamento quanto para o recolhimento do trem.

Antes da utilização desta bomba, os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* deveriam ser desarmados para desativar as bombas eletro-hidráulicas para, então, selecionar a posição *UP* ou *DOWN* com a alavanca de comando do trem de pouso.

Na sequência, a alavanca da bomba manual seria estendida e acionada, aproximadamente 475 vezes para baixamento e 500 vezes para recolhimento, conforme especificado no manual de operação.

Quando o trem atingia a posição selecionada, a sua luz de indicação acendia. Após todas as quatro luzes de indicação de posição do trem de pouso estarem acesas, notava-se um aumento na resistência para o acionamento da bomba manual, em virtude de a pressão do sistema estar próxima ao seu limite.

A aeronave estava equipada com um sistema de aviso aural de posição do trem de pouso. Este sistema, descrito no STC SA39CH, tinha como função prover uma indicação suplementar por meio de mensagem sonora e de acendimento de uma luz de alarme no painel do piloto.

O sistema monitorava a velocidade da aeronave e a posição do trem de pouso. Quando a aeronave entrava em uma configuração de pouso, uma mensagem aural notificava o piloto da posição do trem e qual o tipo do pouso (pista ou água) era esperado para a posição atual do trem.

O sistema funcionava por meio de sensores que detectavam a condição das luzes de indicação do trem de pouso e realizavam a leitura da velocidade do ar no sistema de *pitot*. Assim, alertava o piloto, por meio do acendimento da luz do botão *GEAR ADVISORY*, localizada no painel (Figura 4), em posição de destaque.



Figura 4 - Botão *Gear Advisory* instalado na aeronave PR-MPE.

Além disso, soava a mensagem aural no sistema de áudio (fones de ouvido ou autofalantes) "*GEAR IS UP FOR WATER LANDING*" ou "*GEAR IS DOWN FOR RUNWAY LANDING*".

Adicionalmente, caso o trem parasse em uma posição intermediária, como por exemplo, uma ou mais pernas não totalmente baixadas ou recolhidas, a mensagem aural "CHECK GEAR" seria anunciada no sistema de áudio da aeronave.

O sistema podia ser testado, pressionando-se por 4 a 5 segundos o botão de aviso GEAR ADVISORY. Nesse caso, o botão deveria se iluminar e as mensagens aurais "GEAR IS UP FOR WATER LANDING" e "GEAR IS DOWN FOR RUNWAY LANDING" seriam ouvidas no sistema de áudio da aeronave.

Este sistema era ativado automaticamente sempre que recebia corrente elétrica e armado, de maneira automática, quando se atingia uma velocidade programada.

O sistema de aviso fornecia o aviso aural, de acordo com a posição do trem de pouso e, de forma simultânea, ocorria o acendimento da luz do botão GEAR ADVISORY, quando se atingia uma velocidade abaixo da programada.

Os avisos eram repetidos a cada 3,5 segundos, até que o piloto pressionasse o botão para cancelá-los. No caso de uma arremetida, ao se atingir novamente a velocidade programada, o sistema era automaticamente rearmado.

O manual de instalação 9600-1A da Wipaire Inc., em sua revisão G de maio de 2014, descrevia apenas duas regulagens possíveis para o sistema, uma de intensidade do volume da mensagem aural e outra para o ajuste da velocidade programada.

O sistema era composto por um computador, localizado dentro de uma caixa de controle, o qual recebia as informações de velocidade do sistema de pitot e das luzes de posição do trem de pouso.

Na lateral desta caixa, havia dois switches de regulagem, necessários para se ajustar a intensidade do volume da mensagem aural e a velocidade programada. Esses switches eram nominados, respectivamente, VOLUME e AIRSPEED.

Para a realização da regulagem, uma pequena chave de fenda era necessária para girar estes switches, de acordo com a necessidade do usuário.

A regulagem de VOLUME vinha de fábrica ajustada em 60% e podia variar de 20 a 100% em sua intensidade.

A regulagem de AIRSPEED vinha ajustada para 80mph (70kt) e seu valor poderia ser ajustado entre 50mph (44kt) até 125mph (109kt).

O manual de instalação recomendava que a velocidade programada fosse ajustada para valores entre 10 e 20mph/kt acima da Velocidade de Cruzamento da Cabeceira (VRef) e que o manual de voo da aeronave ou suplemento do fabricante deveria ser consultado para se obter as velocidades recomendadas.

"The recommended airspeed threshold setting is final approach speed (V Ref) plus 10-20mph/kt. Consult the aircraft flight manual or supplement for the aircraft manufacturer's recommended V-speeds."

Para estabelecer a velocidade programada, o ajuste AIRSPEED possuía marcações laterais, as quais correspondiam a uma tabela de regulagem que se iniciava na posição "0", equivalente ao menor ajuste possível (50mph/44kt). A cada nova posição, girando-se o ajuste no sentido horário, aumentava-se em 5mph a velocidade programada, até a posição "F" que correspondia ao ajuste máximo (125mph/109kt), conforme Figura 5.

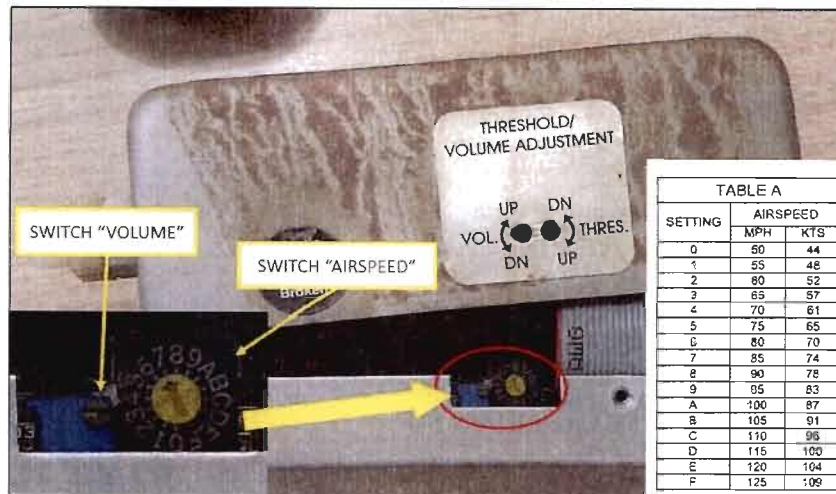


Figura 5 - Visão geral da caixa de controle do sistema de aviso de posição do trem de pouso. No detalhe, o ajuste encontrado na caixa de controle.

A caixa de controle do sistema de aviso de posição do trem de pouso da aeronave acidentada estava com a velocidade programada ajustada para 85mph/74kt.

O manual nº 1002554 - *Service Manual and Instructions for Continued Airworthiness for the Wipline model 8.000 Amphibious and Seaplane Floats*, revisão K de 04DEZ2015, estabelecia em seu capítulo 5.8 *Cessna float re-installation instructions/procedures*, página 41, item 19:

"Perform gear check & ensure all lights agree with gear and gear advisory"

Ou seja, execute o cheque do trem de pouso e certifique-se que todas as luzes correspondem a posição do trem e sistema de aviso de posição.

Como a caderneta de flutuadores não foi encontrada, não foi possível verificar quando foi feita a última instalação dos flutuadores, ocasião em que os ajustes de velocidade e de volume deveriam ser checados, conforme o item 19 acima.

A última inspeção da aeronave, do tipo "Anual de Flutuadores", foi realizada em 09OUT2017 pela organização de manutenção Manaus Aerotáxi, em Manaus, AM, estando com 20 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo "IAM/100hs", foi realizada em 03AGO2017 pela organização de manutenção Manaus Aerotáxi, em Manaus, AM, estando com 25 horas e 40 minutos voados após a revisão.

Ao analisar as Ordens de Serviço (OS) relativas às últimas manutenções, verificou-se que no dia 09OUT2017 foi encerrada a OS CTM001833/2017, por haver sido concluída a inspeção anual nos flutuadores, conforme o manual de manutenção nº 1002554, revisão K de dezembro de 2015, sem que qualquer discrepância fosse relatada.

Este manual descrevia também as tarefas a serem realizadas por ocasião das inspeções de 25h, 50h, 100h, 200h e anual dos flutuadores. Trazia em seu capítulo 5.6 *Inspection Time Limits and Checklist*, os intervalos de tempo para cada tipo de inspeção.

O manual previa, dentre outras tarefas, o teste de abaixamento e recolhimento do trem de pouso em emergência. A forma de conduzir o teste estava descrita na página 16, capítulo 4, *Amphibian Landing Gear System Operation & Maintenance*, item 4.4 *Emergency Pump Handle*:

"Prior to utilizing the emergency hand pump, pull the AMPHIB PUMP 1 and 2 circuit breakers to deactivate the electric hydraulic pumps."

Ou seja, antes de se utilizar a bomba manual de emergência, os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* deveriam ser puxados para desativar as bombas hidráulicas elétricas.

Nas ações de inspeção subseqüentes não havia mais menção aos disjuntores *AMPHIB PUMP* 1 e 2 naquela rotina de manutenção.

1.7. Informações meteorológicas.

Os Informes Meteorológicos Aeronáuticos Regulares (METAR) do Aeródromo Eduardo Gomes (SBEG), distante 38 milhas náuticas do local do acidente traziam as seguintes informações:

METAR SBEG 171500Z 15014KT 9999 TSRA BKN015 FEW025CB SCT080 25/23 Q1015=

SPECI SBEG 171525Z 16002KT 7000 -TSRA SCT015 FEW025CB SCT100 24/23 Q1014=

METAR SBEG 171600Z 10006KT 9999 SCT020 FEW025TCU 25/23 Q1013=

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual com visibilidade acima de 7km com trovoadas e chuva fraca e nuvens esparsas a 1.500ft. O vento tinha intensidade entre 2 e 6kt.

Apesar da informação de chuva na área, o piloto reportou que não houve qualquer influência no voo por motivos meteorológicos, bem como os mínimos presentes respeitavam as normas vigentes para a realização do voo visual.

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.

Os flutuadores permaneceram na superfície e impediram que a aeronave afundasse completamente, sendo observado que o trem de pouso estava na posição embaixo e travado (Figura 6).



Figura 6 - Vista da aeronave semisubmersa.

A aeronave foi retirada da água ao final da tarde do dia 18OUT2017, com o auxílio de um caminhão guindaste e uma balsa.

A maioria dos danos se concentrou na parte frontal da aeronave e fuselagem, incluindo a separação do conjunto motopropulsor, para-brisas quebrados e marcas de impacto do capô do motor contra a fuselagem, em posição pouco acima do para-brisas direito (Figura 7).



Figura 7 - Destroços da aeronave.

A asa direita apresentava danos de impacto do flutuador com o seu bordo de ataque, enquanto a asa esquerda e os estabilizadores não apresentavam danos.

As hélices apresentavam marcas de impacto em regime de baixa potência.

O compensador de profundor estava na faixa de T.O. (*Take Off*), o de aileron estava ajustado para compensar para o lado esquerdo e o de leme próximo a posição neutro.

O manete de potência estava avançado na posição *MAX POWER*, o manete de hélice estava avançado na posição *MAX RPM* e o manete de combustível estava avançado em cerca de meio curso, próximo à posição de *LOW IDLE*.

As seletoras de combustível esquerda e direita estavam na posição *ON*.

A alavanca do flape estava em uma posição intermediária, entre *UP* e 10° , ou seja, aproximadamente metade do curso.

O comando do leme de direção anfíbio estava na posição *UP* e travado. A alavanca de comando do trem de pouso estava na posição *UP* (Figura 8).



Figura 8 - Posição do comando do trem de pouso.

O painel de disjuntores estava intacto e apresentava quatro disjuntores desarmados (Figura 9).

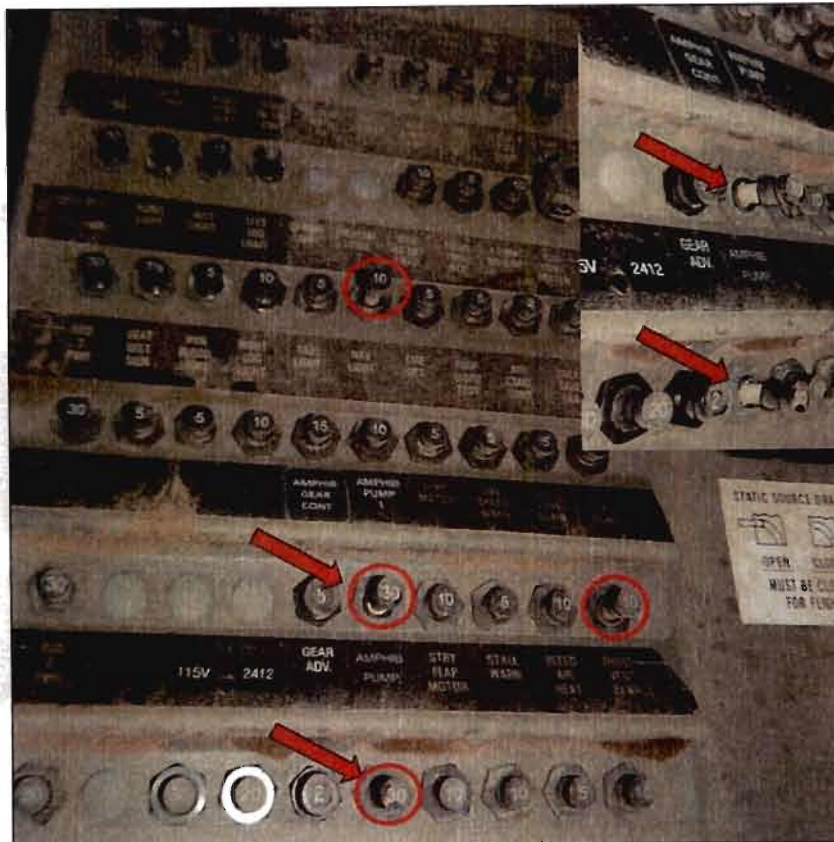


Figura 9 - Painel de disjuntores. No destaque, os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* desarmados.

Os disjuntores em destaque forneciam alimentação elétrica aos seguintes sistemas:

- *BEACON LIGHT* - luz de posição da aeronave (Luz vermelha em cima da empenagem);
- *LEFT VENT BLWR* - sistema de ventilação da cabine, ventilador elétrico do lado do comandante;
- *AMPHIB PUMP 1* - alimentação elétrica da bomba hidráulica nº 1 de atuação do sistema de trem de pouso anfíbio; e
- *AMPHIB PUMP 2* - alimentação elétrica da bomba hidráulica nº 2 de atuação do sistema de trem de pouso anfíbio.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto era considerado, por pessoas de seu convívio, como um profissional experiente. Profissionalmente, já havia atuado em regiões de garimpo, o que lhe conferiu familiarização com a operação aérea em locais de difícil acesso.

Além de realizar voos para a organização proprietária da aeronave, o piloto possuía vínculo profissional com uma empresa de táxi-aéreo, na qual estava habituado a operar aeronaves anfíbias na região amazônica.

As operações nesta empresa envolviam tanto voos de transporte de passageiros, quanto voos de checagem da aeronave, após serviços de manutenção.

Comumente, realizava voos panorâmicos ou de verificação de locais de interesse do *Greenpeace* Brasil. De acordo com os relatos, no dia da ocorrência, tratava-se de um desses voos panorâmicos na região.

O piloto relatou ter realizado um *briefing* para orientar os passageiros acerca da dinâmica do voo, cuja programação previa o pouso no Rio Negro.

O fato de o trem de pouso estar baixado e os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* estarem desarmados surpreendeu o piloto, pois não havia observado essa condição ao fazer sua verificação antes da decolagem. Segundo seu relato, havia realizado o *check* pré-voo e, na ocasião, não havia identificado nenhuma anormalidade.

Segundo os dados coletados durante o processo de investigação, o piloto não tinha por hábito fazer uso do *checklist* em seus voos.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Após o impacto, o piloto abandonou a aeronave pela porta de entrada da tripulação e o passageiro, que estava sentado atrás do comandante, abandonou a aeronave pela porta principal, a qual se abriu com o impacto.

Ao chegarem ao lado de fora, não avistaram os demais passageiros, retornando para o interior da aeronave, a qual estava de cabeça para baixo e afundando.

Nesse momento, o comandante conseguiu retirar um passageiro que estava sentado em um assento, no lado direito da aeronave, próximo a porta principal e o outro sobrevivente retirou um passageiro que estava sentado no primeiro assento logo atrás da posição do copiloto.

Os três passageiros estavam presos aos assentos da aeronave pelo cinto de segurança, o qual era similar ao modelo automotivo, com um botão de soltura. Porém, com a aeronave de cabeça para baixo e o peso do ocupante atuando sobre o cinto, os passageiros não conseguiram se soltar sozinhos, sendo necessária a atuação de terceiros.

Com relação ao passageiro que estava sentado no assento dianteiro direito (posição do copiloto), após a remoção dos outros dois passageiros, o comandante tentou retornar para resgatá-lo, porém a aeronave já estava quase totalmente submersa.

O passageiro só foi removido cerca de 15 minutos após o acidente, por populares que passavam em um barco, sendo constatado, naquele momento, que não mais respirava.

Os ocupantes foram transportados para Manaus, AM, na embarcação que realizou o salvamento.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Foram realizados testes de funcionamento do sistema de trem de pouso anfíbio em uma aeronave similar ao modelo acidentado, também equipada com mesmo modelo de flutuador, *WIPLINE MODEL 8.000*. O objetivo foi visualizar o funcionamento do abaixamento e recolhimento do trem de pouso anfíbio.

Para a realização dos testes foram seguidos os procedimentos descritos no *WIPLINE MODEL 8000 SERVICE MANUAL 1002554*, Rev. H, sendo executados o abaixamento e recolhimento pelo sistema normal, utilizando-se a força disponível das bombas hidráulicas ou *Power Packs*, bem como, verificado o funcionamento do sistema de aviso de posição do trem de pouso, por meio da atuação do botão *GEAR ADVISORY*.

Após o teste de funcionamento pelo sistema normal, foi realizado o acionamento pelo sistema de emergência, o qual incluía o desarme dos disjuntores *AMPHIB PUMP 1 e 2*, bem como o acionamento da bomba manual.

Durante este teste, pôde ser verificado que, caso os disjuntores *AMPHIB PUMP 1 e 2* estivessem desarmados, ao ser comandado o trem de pouso para a posição *UP*, nenhuma ação seria executada, as bombas elétricas não funcionariam e não iriam pressurizar a linha de recolhimento, conforme o comando da alavanca de posição.

Naquela ocasião o trem de pouso continuou na posição embaixo e travado.

Posteriormente, na mesma aeronave foram executados novos testes de funcionamento do sistema de trem de pouso, mas, desta vez, foi instalada a alavanca de acionamento do trem de pouso da aeronave acidentada.

Neste novo teste, tanto o sistema de alerta aural quanto o sistema de trem de pouso funcionaram normalmente. Entretanto, o acendimento das luzes de posição do trem de pouso e das bombas hidráulicas funcionou parcialmente, visto que algumas lâmpadas não acenderam. Contudo, não se pôde afirmar se esta condição ocorreu antes ou depois do impacto.

Foi realizado teste para que se pudesse observar a diferença de intensidade da iluminação das luzes de indicação de posição do trem de pouso, entre a posição *NORMAL* e *DIM* (Figura 10).

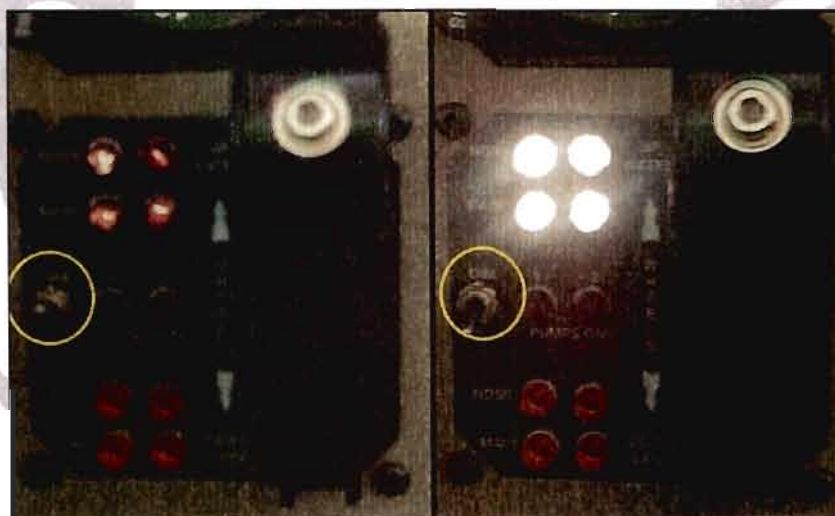


Figura 10 - Diferença de intensidade das luzes. Posição *DIM* à esquerda e *NORMAL* à direita.

Durante a ação inicial, foi observado que a seletora de iluminação das luzes estava na posição *NORMAL*.

O teste do sistema de aviso de posição do trem de pouso não foi realizado, pois a aeronave ficou submersa, o que danificou os seus componentes internos.

Todavia, a observação da posição de ajuste da velocidade programada do sistema de aviso foi considerada suficiente para confirmar para qual velocidade o sistema estava ajustado.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa Manaus Aerotáxi, há 19 anos, mantinha um contrato formal de trabalho com o comandante. Ele também prestava serviço ao *Greenpeace* há 17 anos, sendo responsável por fazer voos regulares em locais de interesse dessa ONG.

O gerenciamento das atividades desenvolvidas em cada um desses contextos profissionais era de responsabilidade do piloto. Ambos os empregadores tinham conhecimento desses envolvimento.

A manutenção da aeronave era realizada pela mesma empresa de táxi aéreo na qual o piloto trabalhava, por isso tinha liberdade de acesso às informações e aos mecânicos que nela operavam.

No dia anterior à ocorrência, havia sido realizado um serviço de manutenção, relativo ao sistema de ar condicionado da aeronave, o qual foi acompanhado pelo piloto, conforme relatado.

Na manutenção, o controle das inspeções era sistematizado com auxílio de uma planilha eletrônica. Os procedimentos previam uma checagem de recebimento da aeronave e, outra, antes da entrega.

Este procedimento era justificado pelo fato de que a equipe de manutenção, ao realizar suas atividades, desconfigurava e, posteriormente, reconfigurava a aeronave, conforme o preconizado pelo fabricante.

1.18. Informações operacionais.

O voo tinha como objetivo mostrar algumas áreas de operação do *Greenpeace* a um dos passageiros e havia sido planejado no dia anterior.

Às 12h00min (UTC) os passageiros e o piloto se encontraram no hangar da empresa mantenedora para realizar o embarque, sendo que, naquela ocasião, o Plano de Voo (FPL) já havia sido aprovado.

O FPL apresentado pelo comandante indicava um *Estimated Off Block Time* (EOBT) de 13h00min (UTC) com decolagem de SBEG. Seguiria segundo Regras de Voo Visuais (VFR), mantendo 140kt e 1.500ft *Above Ground Level* (AGL), em rota direta para um ponto distante 50 NM, na radial 270° do *VHF Omnidirectional Radio Range* (VOR) Manaus.

O voo tinha duração estimada de duas horas com regresso previsto para SBEG, alternando o Aeródromo de Flores (SWFN) e uma autonomia prevista de quatro horas.

Com relação à preparação da aeronave para o voo, existia uma ficha de "pré-voo", a qual listava de maneira ordenada e sequencial, todos os itens a serem verificados antes da decolagem.

Esta lista condensada, que incluía a Ficha de Inspeção Pré-Voo, havia sido traduzida do *Pilot Operating Handbook* (POH) referente à aeronave 208B terrestre, equipada com o sistema G1000 e, possuía 8 páginas.

As páginas 1 e 2 encontram-se completas no Anexo A deste relatório.

Na inspeção havia uma sequência que começava pela cabine de comando e seguia em sentido horário, pela parte externa da aeronave (Figura 11).

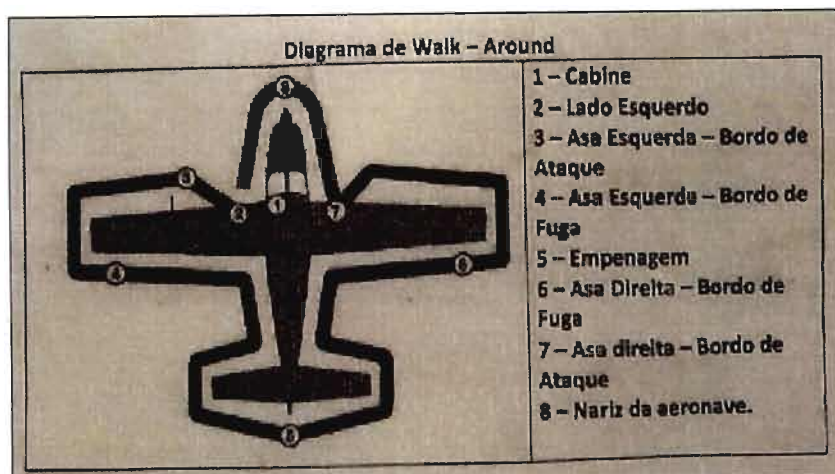


Figura 11 - Diagrama de *walk around*.

Para a inspeção da cabine, estava previsto na Ficha de Inspeção Pré-Voo o cumprimento do item 7 - *Circuit Breakers - IN*. Esta ação requeria que o operador verificasse o painel de disjuntores e checasse que todos os disjuntores ou *Circuit Breakers* estivessem na posição *IN*, ou seja, armados.

A *Wipaire Inc.* emitiu, por meio do suplemento POHSA1311GL-A-6, informações afetas à operação que foram modificadas em função da instalação dos flutuadores *Wipaire Wipline Model 8.000*.

Constava naquele documento, seção 1 - *General*, que as informações contidas no POH do *Caravan terrestre* eram as mesmas que as do anfíbio, sendo, por este motivo, não repetidas naquele suplemento.

Além disto, na seção 4 - *Normal Procedures*, constava que o *checklist* e procedimentos amplificados do POH básico deveriam ser seguidos e que as modificações correlatas à operação com os flutuadores estavam presentes naquela seção.

Isto posto, verificou-se que as orientações para a operação normal da aeronave, nos itens que eram comuns a aeronave terrestre e a aeronave anfíbia, deveriam seguir o que estava previsto no manual do 208 terrestre.

A Seção 4 - *Normal Procedures*, do manual de operação do 208 G1000 *Model*, página 4-17, *Before Starting Engine*, item 11, *Circuit Breakers - Check IN* requeria do piloto em comando a verificação de todos os disjuntores na posição *IN* ou seja, armados (Figura 12).

9. Switches	OFF
10. IGNITION Switch	NORM
11. Circuit Breakers	CHECK IN
12. FUEL TANK SELECTORS	BOTH ON
13. VENTILATION FANS/ AIR CONDITIONING	OFF

Figura 12 - *Before Starting Engines Checklist* - item 11.

De acordo com o suplemento POHSA1311GL-A-6, na página 30, o recolhimento do trem de pouso estava previsto nos procedimentos a serem executados no *Takeoff on Land* (item 9 - *Landing Gear - RETRACT*).

Assim sendo, após o comando de recolhimento do trem, deveria ser observado pelo piloto o apagamento das luzes de trem embaixo e travado, o acendimento das luzes de funcionamento das bombas hidráulicas. Ao término do ciclo de recolhimento, ocorreria o acendimento das luzes de trem em cima e travado e o apagamento das luzes de funcionamento das bombas hidráulicas, conforme demonstrado na Figura 10.

Figura 15 - *Placard de aviso sobre o trem de pouso para pouso na água.*



Esta mesma informação estava presente em forma de um aviso colocado ao lado do painel do piloto automático, de forma clara e visível ao piloto, conforme Figura 15.

Estivessem completamente recolhidos. Ou seja, o pouso na água era proibido, a não ser que todos os quatro trens de pouso

Landing on water is prohibited unless all four landing gears are fully retracted.

Amphibian Operation

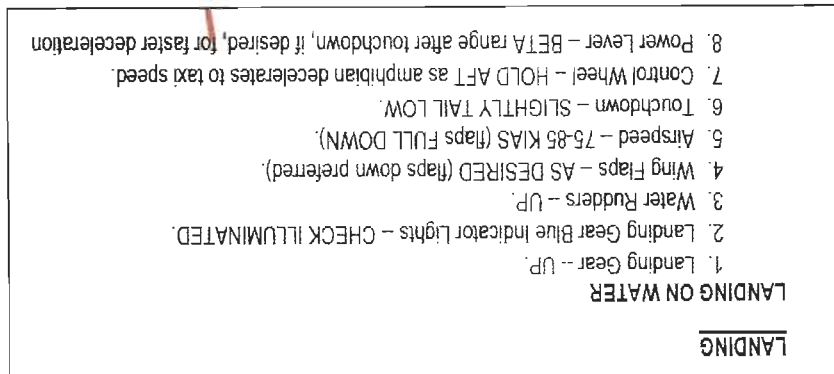
"OTHER LIMITATIONS

informação:

O mesmo suplemento, na seção 2 - *Limits*, página 12, trazia, ainda, a seguinte

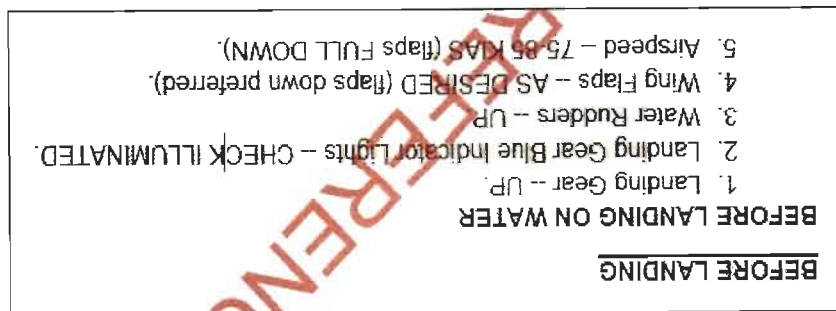
ser checadas pelo piloto. Nas duas verificações, observa-se que o trem de pouso deveria estar na posição em cima e que o acendimento das luzes azuis de indicação de trem de pouso em cima deveriam

Figura 14 - *Landing - Landing on Water.*



O próximo cheque era o *Landing - Landing on Water*, o qual deveria ser realizado durante a aproximação final, antes do toque. Este cheque constava no mesmo suplemento, página 31, conforme Figura 14.

Figura 13 - *Before Landing - Before Landing on Water.*



Para a preparação da aeronave para o pouso na água, o suplemento POHSA1311GL-A-6 indicava que o cheque a ser realizado seria o *Before Landing - Before Landing on Water* (Figura 13).

A despeito das diversas informações, alertas e instruções contidas nos manuais de operação, durante entrevista, o piloto relatou não se recordar da condição das luzes de indicação do trem de pouso, fosse na decolagem ou no pouso.

Com relação à operação de pouso, o manual POHSA1311GL-A-6, página 36, descrevia como o pouso deveria ser realizado, informando que, normalmente, estes são feitos com 30° de flapes e potência necessária para se manter a rampa de aproximação desejada. Contudo, existia a previsão para o pouso com qualquer ajuste de flapes.

"Landings are normally made with 30° flaps and power as required for the desired approach path; however, they may be made at any flap setting..."

Para o pouso em águas calmas, era recomendado que a aproximação fosse realizada com potência, flapes em 20° e uma pequena razão de descida (aproximadamente 200ft/min).

"With glassy water, it is recommended that a power approach and landing be made with 20° wing flaps at a low rate of descent (approximately 200 feet per minute)..."

Com relação as velocidades normais de operação, o POHSA1311GL-A-6, *Revision C*, de 22DEZ2016, *Section 4 - Normal Procedures - Speeds for Normal Operation*, página 28, informava que a aproximação normal, com flapes 30°, deveria ser realizada com uma velocidade entre 75 e 85kt (Figura 16).

Landing Approach:	
Normal Approach, Flaps Up	95-105 KIAS
Normal Approach, Flaps 30°	75-85 KIAS
Maximum Performance Approach, Flaps 30°	
Land (7800 Lbs)	77 KIAS
Water (8360 Lbs)	79 KIAS

Figura 16 - *Speeds for normal operation.*

Em entrevista, o piloto informou ter realizado uma aproximação com flapes 20° e uma velocidade de aproximadamente 80kt, seleção e configuração consideradas aceitáveis pelo manual de operação.

Além das informações de performance, no momento do acidente a aeronave transportava, além do piloto, quatro passageiros e 1.900lb de combustível, de maneira que foi considerada dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

1.19. Informações adicionais.

Um observador, que também era piloto de 208 Anfíbio, afirmou ter observado a aeronave acidentada sobrevoando a cidade de Manaus com o trem de pouso embaixo e no mesmo dia da ocorrência.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo que tinha como objetivo apresentar algumas áreas de operação do *Greenpeace* a um dos passageiros e havia sido planejado no dia anterior.

A última intervenção de manutenção registrada na aeronave havia sido uma Inspeção Anual de Flutuadores, conforme a OS CTM001833/2017, concluída no dia 09OUT2017.

Por ocasião desta intervenção, foram realizados serviços no flutuador *Wipaire Wipline* 8.000 e no sistema de trem de pouso anfíbio. Estes serviços incluíram o abaixamento e recolhimento do trem de pouso pelo sistema de emergência.

Para a realização desse procedimento, era necessário que fossem desarmados os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *AMPHIB PUMP 2*, os quais cortavam a alimentação elétrica para os motores das bombas do sistema hidráulico. Na sequência, a alavanca de comando do trem de pouso era posicionada em cima ou embaixo e, após a seleção, a bomba hidráulica manual era acionada para que o trem de pouso iniciasse o seu movimento.

De acordo com a OS CTM001833/2017, todos os testes descritos no manual de manutenção afetos ao cheque anual de flutuadores foram realizados sem que nenhuma discrepância fosse reportada. Não havia, na rotina de manutenção, menção para que os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* fossem rearmados após o término do serviço.

No dia da ocorrência, o piloto recebeu a aeronave da manutenção e realizou a inspeção pré-voo. Neste cheque, o item *Circuitbreakers - Check IN* deveria ter sido realizado, garantindo que nenhum disjuntor estivesse desarmado.

Os disjuntores deveriam ser mais uma vez verificados, na posição armados, no *Checklist - Before Start Engines*.

O comandante informou ter realizado todos os cheques previstos conforme o manual, porém não se recordava da posição dos disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2*, indicando, dessa forma, o cumprimento inadequado dos itens de *checklist*.

Após a partida da aeronave, foi iniciado o táxi para a decolagem da pista 10 de SBEG. Após a decolagem, foi comandado o recolhimento do trem de pouso, porém sem que tenha sido verificada a situação das luzes de aviso do painel de comando do trem de pouso anfíbio.

O voo seguiu sem qualquer intercorrência. Por ocasião do pouso na água, na margem direita do Rio Negro, o comandante informou ter selecionado flapes 20º e ajustou-se para uma velocidade final de aproximadamente 80kt.

Durante a aproximação para o pouso na água, deveria ser cumprido o *Before Landing on Water*, item *Landing Gear - UP*. Na sequência, o piloto deveria verificar as luzes de aviso de trem de pouso em cima acesas (*Landing Gear Blue Indicator Lights - Check Illuminated*).

Quando estabilizado na aproximação final para o pouso na água, o piloto deveria realizar o *Landing on Water*, que novamente trazia os itens *Landing Gear - UP* e *Landing Gear Blue Indicator Lights - Check Illuminated*.

Não obstante o *checklist* de operação da aeronave reforçar, por duas vezes, a necessidade de se certificar que o trem de pouso estava na posição em cima e travado, ainda existia um segundo aviso, no painel da aeronave, alertando para a proibição da amerrissagem sem que os trens estivessem recolhidos.

Da mesma forma, o suplemento ao manual de operação POHSA1311GL-A-6 trazia em sua seção de limitações que o pouso na água era proibido, a não ser que todas as quatro pernas do trem de pouso estivessem totalmente recolhidas.

Além da lista de verificação, a aeronave era equipada com um sistema de aviso de posição do trem de pouso anfíbio.

Este sistema recebia informações da velocidade e das luzes de posição das pernas do trem de pouso de forma que, durante a aproximação para um pouso na terra, com o trem de pouso baixado e travado, ao cruzar a velocidade programada, um aviso aural *GEAR IS DOWN FOR RUNWAY LANDING* deveria ser ouvido na cabine, bem como o botão *GEAR ADVISORY* iria acender e piscar.

Este aviso só poderia ser cancelado pelo piloto, pressionando-se o botão *GEAR ADVISORY* ou acelerando a aeronave para uma velocidade acima do limite previamente ajustado.

O manual de instalação recomendava que esta velocidade programada fosse ajustada para um valor entre 10 e 20mph/kt acima da VRef.

Constava no suplemento ao POHSA1311GL-A-6 que a maior VRef prevista era de 105kt, a ser utilizada para uma aproximação normal sem flape. Como menor velocidade, 75kt para uma aproximação normal com flapes em 30°.

O computador de controle do sistema de aviso de posição do trem de pouso anfíbio possuía dois *switches* de regulagem, necessários para se ajustar a intensidade do volume da mensagem aural e a velocidade programada. Esta velocidade estava ajustada para 74kt.

Não foi observado nas documentações da aeronave nenhuma anotação referente a intervenções de manutenção na caixa de controle, que pudessem indicar a última vez que este componente tenha sido submetido à manutenção.

Considerando-se que a aproximação foi realizada com flapes 20° e velocidade de 80kt, infere-se que, a aeronave não alcançou a velocidade programada de 74kt para que o sistema de aviso fosse acionado, o que impediu o acionamento do alarme aural *GEAR IS DOWN FOR RUNWAY LANDING*.

Neste momento, o acidente atingiu o seu ponto de irreversibilidade, uma vez que não havia mais barreiras sistêmicas para a observação, por parte do piloto, de que o trem de pouso não estava em cima e travado.

Como os disjuntores estavam desarmados, não houve o recolhimento do trem de pouso, o qual permaneceu na posição baixado e travado, situação corroborada por um outro piloto, que observou a aeronave sobrevoando a cidade de Manaus com os trens de pouso na posição baixado.

Embora tenha informado que realizou os procedimentos previstos em *checklist*, o piloto não detectou que os disjuntores AMPHIB PUMP 1 e 2 estavam desarmados e, de forma similar, não identificou que o trem de pouso não havia sido devidamente recolhido após a decolagem.

De acordo com os dados obtidos, o piloto não tinha o hábito de fazer uso do *checklist* em suas operações. Esta inobservância de um procedimento previsto no contexto da aviação pode ter sido motivada pela autoconfiança do tripulante, devido à sua familiarização adquirida ao longo da sua carreira com aquele tipo de operação.

Esta hipótese encontra suporte, ainda, no fato de o piloto haver sido reprovado, em sua penúltima revalidação operacional realizada pela ANAC, por não utilizar o *checklist*.

Nesta ocorrência, portanto, o não cumprimento adequado do *checklist* dificultou a percepção das condições da aeronave, culminando na realização do pouso sem que o trem estivesse corretamente configurado.

Ressalta-se que o *checklist* consiste em uma importante ferramenta de auxílio ao voo, pois evita que etapas importantes sejam suprimidas ou esquecidas. Ao deixar de utilizá-lo, criam-se condições propícias ao rebaixamento no nível de consciência situacional do piloto.

Mesmo com os disjuntores desarmados e o piloto não realizando os cheques pertinentes de forma adequada, o pouso na água com o trem de pouso baixado e travado, deveria ter sido avisado pelo sistema de aviso de posição do trem de pouso.

O manual de instalação recomendava que a velocidade programada fosse ajustada para valores entre 10 e 20mph/kt acima da VRef.

Considerando que a velocidade programada estava regulada para 74kt e a VRef prevista para flapes a 20° era de 80kt e que recomendava-se um ajuste entre 10 e 20mph/kt acima da VRef prevista para o pouso, têm-se que o piloto realizou a aproximação para pouso na água sem a previsão do acionamento do alarme correspondente à posição do

trem de pouso, que na situação de uma amerissagem deveria ser "GEAR IS UP FOR WATER LANDING".

Não ficou claro na investigação o motivo pelo qual foi inserido o ajuste da velocidade programada para 74kt.

Ao tocar na água com o trem de pouso baixado e travado, os flutuadores foram arrancados. A aeronave capotou e parou na posição de dorso dentro da água.

O piloto e um passageiro conseguiram abandonar a aeronave. Outros três passageiros permaneceram presos aos cintos de segurança. O piloto e o passageiro retornaram para o interior da aeronave e retiraram outros dois ocupantes. Contudo, o terceiro passageiro, que estava sentado na cadeira ao lado do piloto, não pode ser resgatado.

Alguns minutos depois, com o apoio das pessoas de um barco que passava pelo local, o passageiro que ainda estava dentro da aeronave, preso ao cinto de segurança, foi retirado, mas já em situação de óbito.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Anfíbio (MNAF) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) 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 e hélice estavam atualizadas;
- g) as cadernetas de motor e flutuadores não foram encontradas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *AMPHIB PUMP 2* foram encontrados desarmados;
- j) o sistema de aviso de posição do trem de pouso estava ajustado para uma velocidade programada de 74kt;
- k) o comando do trem de pouso estava na posição *UP WATER*;
- l) a aeronave pousou na água com o trem de pouso na posição embaixo;
- m) a aeronave capotou após tocar a superfície da água;
- n) a aeronave teve danos substanciais;
- o) o piloto e três passageiros sofreram lesões leves; e
- p) um passageiro sofreu lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atitude - contribuiu.**

A inobservância do *checklist* durante a inspeção pré-voo e do voo em si favoreceu a realização do pouso com configuração inadequada. Essa atitude pode ter sido

desencadeada pela confiança que o piloto possuía em sua capacidade operacional, em virtude de sua larga experiência na aviação.

- Indisciplina de voo - contribuiu.

O não cumprimento do *checklist* denotou, além do baixo nível de consciência situacional, um baixo nível de preocupação com a condução segura do voo, ao deixar de seguir procedimentos básicos previstos nos manuais do fabricante e normas vigentes.

- Julgamento de pilotagem - contribuiu.

A opção do piloto em não fazer o uso do *checklist* durante as fases do voo revelou inadequada avaliação, por parte do tripulante, de parâmetros relacionados à operação da aeronave.

O cumprimento inadequado dos itens previstos na Ficha de Inspeção Pré-Voo impediu que os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* fossem rearmados.

- Manutenção da aeronave - contribuiu.

Após a realização do teste de abaixamento e recolhimento do trem de pouso pelo sistema de emergência, os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* não foram rearmados, sendo a aeronave liberada para voo, nesta condição.

O ajuste registrado no *switch AIRSPEED* do computador do sistema de aviso de posição do trem de pouso demonstrou que a velocidade programada de 74kt não estava em conformidade com o recomendado no manual de instalação 9600-1A da *Wipaire Inc.*, em sua revisão G.

- Memória - indeterminado.

Os disjuntores *AMPHIB PUMP 1* e *2* foram encontrados desarmados após a ocorrência indicando que, após a finalização do serviço de manutenção, o executor das tarefas, provavelmente, esqueceu de cumprir os procedimentos previstos para reconfigurar a aeronave.

Além disso, é possível que o automatismo do piloto em relação à sua forma de realizar as operações aéreas, sem o uso do *checklist*, tenha inviabilizado a correta percepção da condição dos disjuntores e do posicionamento errôneo do trem de pouso.

- Percepção - contribuiu.

A realização do pouso na água com aeronave em configuração inadequada para a situação denota um rebaixamento no nível de consciência situacional do piloto, tendo em vista que não foram observados os fatores e condições necessários à segurança da operação.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade. Além das recomendações de segurança decorrentes de investigações de ocorrências aeronáuticas, recomendações de segurança podem resultar de diversas fontes, incluindo atividades de prevenção.

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-131/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 28 / 06 / 2019

Atuar junto à Manaus Aerotáxi (COM N°0701-02/ANAC), a fim de assegurar que os procedimentos de manutenção realizados por aquela empresa nos flutuadores *Wipaire*, e nos sistemas correlacionados ao funcionamento deste equipamento, estejam de acordo com o preconizado pelo manual de serviços do fabricante, sobretudo no que se refere às inspeções anuais e configurações do sistema de aviso de posição do trem de pouso anfíbio.

A-131/CENIPA/2017 - 02

Emitida em: 28 / 06 / 2019

Atuar junto à Manaus Aerotáxi (COM N°0701-02/ANAC), a fim de assegurar que os procedimentos de preparação de aeronaves realizados antes da liberação para o voo estejam de acordo com o preconizado pelos manuais de operação de cada equipamento, sobretudo no que se refere às inspeções pré-voo e cheques pós-inspeções ou serviços de manutenção.

A-131/CENIPA/2017 - 03

Emitida em: 28 / 06 / 2019

Atuar junto ao representante da *Wipaire Inc.* no Brasil, a fim de que aquela empresa analise a pertinência de atualizar o manual de serviços e instalação dos flutuadores *Wipline 8.000*, de maneira que tal documento traga como rotina de manutenção a verificação dos disjuntores *AMPHIB PUMP 1 e 2* na posição *IN* após a execução do cheque de abaixamento e recolhimento por emergência do trem de pouso.

A-131/CENIPA/2017 - 04

Emitida em: 28 / 06 / 2019

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira sobre os riscos decorrentes da não utilização da lista de verificações (*checklist*), sobretudo nas fases críticas de voo, como pousos e decolagens.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

ANEXO A

Ficha de Inspeção Pré-Voo 208B G1000 - MAP

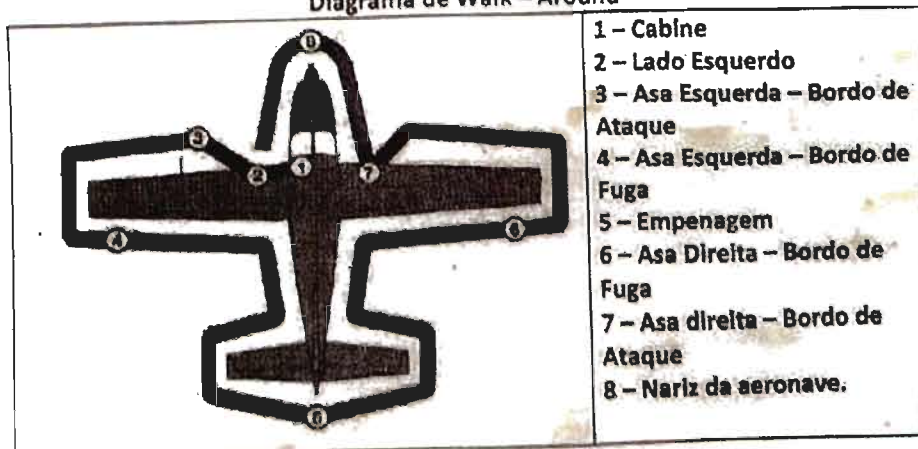


MAP AVIAÇÃO
FICHA DE INSPEÇÃO DE PRÉ-VÔO
CESSNA 208B G1000

ALERTAS PARA INSPEÇÃO DE PRÉ-VÔO

- ✓ Visualmente cheque a aeronave quanto à condição geral durante o "Walk-Around" e remova todos os bloqueios e/ou coberturas. Se a aeronave possuir um compartimento de carga instalado (CARGO POD), cheque esta instalação quanto à segurança durante o "Walk-Around". Use uma escada, se necessário, para ter acesso asa para inspeção visual, reabastecimento, cheque do "Stall Warning" e Tubo do Pitot e para alcançar o dreno do tanque externo.
- ✓ A Responsabilidade do piloto é assegurar-se de que a aeronave foi reabastecida de acordo com o solicitado, porém a Manutenção deverá efetuar este cheque antes de entregar a aeronave à tripulação. Qualquer indício de contaminantes sólidos, como ferrugem, areia, resíduos, sujeira, microbios, crescimento de bactéria ou contaminação de combustível causada por água, tipo de combustível inapropriado ou aditivos não compatíveis com o combustível ou com os componentes do sistema de combustível tem que ser considerado perigoso. Drene o combustível durante cada inspeção de Pré-Vôo e após cada reabastecimento.
- ✓ Cuidados com ambiente onde há situação de formação de gelo não são aplicáveis à operação na Região Norte do Brasil.
- ✓ Antes de Vôo com condições meteorológicas adversas (Gelo), cheque o aquecimento dos tubos de PITOT/STATIC e do Stall Warning, tocando os referidos componentes após ligar o aquecimento dos Tubos de PITOT/STATIC e STALL Warning por 30 segundos e depois desligá-los. Assegure-se de que as coberturas dos tubos de PITOT/STATIC foram removidas antes de se ligar o aquecimento dos mesmos.
- ✓ Se for planejado algum vôo noturno, cheque a operação de todas as luzes e assegure-se de que as lanternas estão operacionais, disponíveis e adequadamente armazenadas.

Diagrama de Walk - Around



POH CESSNA MODEL 208 G1000
SECTION 4 - NORMAL PROCEDURES

Página 1 de 8



MAP AVIAÇÃO
FICHA DE INSPEÇÃO DE PRÉ-VÔO
CESSNA 208B G1000

“Walk – Around”

1. CABINE

Item Número	Descrição da Tarefa	AÇÃO
1	Coberturas dos Tubos de Pitot Estático	Remove
2	Pilot's Operation Handbook	Acessível ao Piloto
3	GARMIN G 1000 CRG	Acessível ao Piloto
4	Travamento dos comandos	Remove – Desarme a Trava do Leme
5	Freio de Estacionamento	SET
6	Todos os Switches	OFF
7	Circuit Breakers	IN
8	ALT STATIC AIR	OFF
9	SEPARADOR INERCIAL Punho – T	NORMAL
10	Switch STBY FLAP MOTOR	NORM (GUARDADED)
11	OYIGEN SUPPLY	N/A
12	OXYGEN MASK	N/A
13	Válvulas FUEL TANK SELECTOR	AMBAS EM ON
14	FANS DE VENTILAÇÃO	OFF
15	Switch BLEED AIR HEAT	OFF (down)
16	EMERGENCY POWER LEVER	NORMAL
17	TRIM (Controles)	SET
18	Knob FUEL SHUTOFF	ON (push in)
19	Controle do CABIN HEAT FIREWALL SHUTOFF	CHECK IN
20	Switch da BATERIA	ON
	Verifique os o barulho dos FANS e o fluxo de AR	
21	Switch AVIONICS N° 1	ON
22	PFD 1	CHECK (Verifique PFD 1 – ON)
23	Switch AVIONICS N° 2	ON
24	PFD 2 e MFD	CHECK (Verifique PFD 2 e MFD – ON)
25	Quantifade de combustível	CHECK A QUANTIDADE
26	ENGINE Softkey	SELECIONE O SISTEMA
27	SYSTEM Softkey Reset FUEL TOTALIZER se desejado. Selecione ENGINE softkey para retornar a página principal.	RST FUEL (se desejado)
28	Alavanca de FLAPS	TOTALMENTE ABAIXADO
29	Switches de PITOT STATIC e STALL HEAT	ON por 30 segundos, depois OFF
30	Switch de AVIONICS N° 1 e N° 2	OFF
31	Switch da BATERIA	OFF

Em, 28/06/2019


Brig Ar FREDERICO ALBERTO MARCONDES FELIPE
Chefe do CENIPA

Aprovo o Relatório Final de Investigação


Ten Brig Ar ANTONIO CARLOS MORETTI BERMUDEZ
Comandante da Aeronáutica