

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-079/CENIPA/2015

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-ENM
MODELO:	EMB-820C
DATA:	24MAIO2015



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

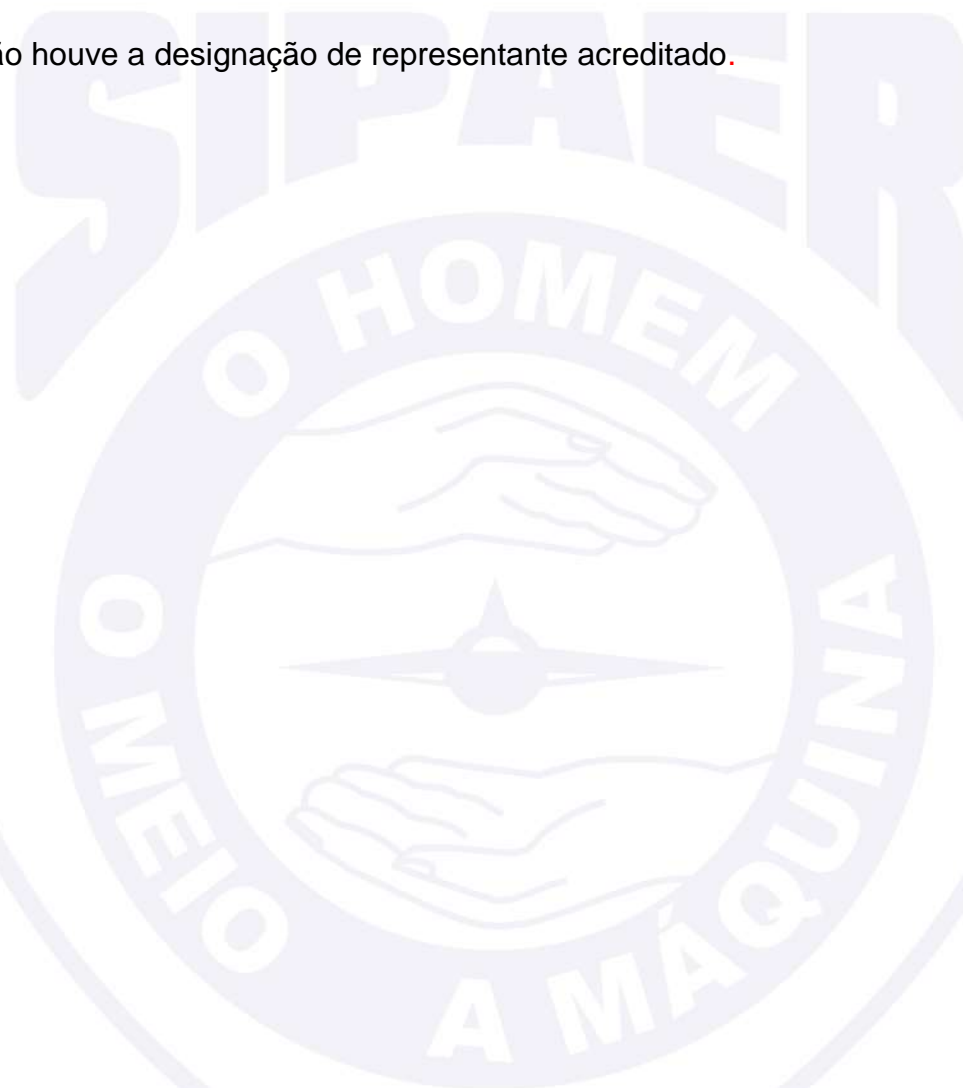
O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-ENM, modelo EMB-820C Carajá, ocorrido em 24MAIO2015, classificado como “Pane Seca”.

Durante o procedimento de descida para pouso no aeródromo de Campo Grande, MS, ocorreu o apagamento do motor esquerdo e a aeronave realizou pouso de emergência em área de fazenda.

Os pilotos e os passageiros saíram com ferimentos leves.

A aeronave teve danos substanciais.

Não houve a designação de representante acreditado.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	7
1.1. Histórico do voo.....	7
1.2. Lesões às pessoas.....	7
1.3. Danos à aeronave.	7
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.....	8
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	8
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	8
1.6. Informações acerca da aeronave.....	8
1.7. Informações meteorológicas.....	12
1.8. Auxílios à navegação.....	12
1.9. Comunicações.....	13
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	13
1.11. Gravadores de voo.....	13
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	16
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	17
1.13.1. Aspectos médicos.....	17
1.13.2. Informações ergonômicas.....	17
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	17
1.14. Informações acerca de fogo.....	18
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	18
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	19
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	23
1.18. Informações operacionais.....	25
1.19. Informações adicionais.....	29
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	30
2. ANÁLISE.....	30
3. CONCLUSÃO.....	35
3.1. Fatos.....	35
3.2. Fatores contribuintes.....	36
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	37
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	38

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AMAPIL	Academia Matogrossense de Pilotagem
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP-CG	Controle de Aproximação de Campo Grande
ATS	<i>Air Traffic Services</i> - Serviços de tráfego aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CM	Certificado de Matrícula
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CRM	<i>Crew Resource Management</i> - Gerenciamento de recursos de tripulação
CTA	Centro de Tecnologia Aeroespacial
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i> - Gravador de Voz da Cabine
FAP	Fichas de Avaliação do Piloto
GSO	Gestor de Segurança Operacional
HORA	Hangar Oficina e Recuperação de Aviões
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i> - Regras de voo por instrumentos
ILS	<i>Instrument Landing System</i> - Sistema de Pouso por Instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INSPAC	Inspetor de Aviação Civil
LABDATA	Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo
Lat	Latitude
Long	Longitude
Ltda.	Limitada
MDA	<i>Minimum Descent Altitude</i> - Altitude Mínima de Descida
MEL	<i>Minimum Equipment List</i> - Lista de Equipamentos Mínimos
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Boletim Meteorológico de Localidade
MGO	Manual Geral de Operações
MGSO	Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional
MLTE	Habilitação de classe Avião Multimotor Terrestre
MMEL	<i>Master Minimum Equipment List</i> - Lista Máster de Equipamentos Mínimos
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
NDB	<i>Non-Directional Beacon</i> - Radiofarol não direcional

NM	<i>Nautical Miles</i> - Milhas náuticas
NO GO	Falha em item que impede o despacho da aeronave para o voo
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PTO	Programa de Treinamento Operacional
QAV-1	Querosene de Aviação
RADAR	<i>Radio Detection And Ranging</i> - Detecção e Telemetria por Rádio
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RELPREV	Relatório de Prevenção
RS	Recomendação de Segurança
SBCG	Indicativo de Localidade - Aeródromo de Campo Grande
SBDO	Indicativo de Localidade - Aeródromo de Dourados
SERIPA IV	Quarto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIGWX	<i>Significant Weather</i> - Tempo Significativo
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SOP	<i>Standart Operational Procedures</i> - Procedimentos Operacionais Padrão
SSEX	Indicativo de Localidade - Estância Caimam
TAF	<i>Terminal Aerodrome Forecast</i> - Previsão Meteorológica de Aeródromo
TCU	<i>Towering Cumulus</i> - <i>Cumulus</i> encastelados
TPX	Categoria de registro de aeronave de Transporte Aéreo Público não Regular
ULB	<i>Underwater Locator Beacon</i> - Localizador Beacon Subaquático
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de voo visual
VHF	<i>Very High Frequency</i> - Frequência Muito Alta
VOR	<i>VHF Omnidirectional Radio Range</i> - Auxílio à navegação baseado em VHF

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: EMB-820C	Operador: Mato Grosso do Sul Taxi Aéreo Ltda
	Matrícula: PT-ENM	
	Fabricante: EMBRAER	
Ocorrência	Data/hora: 24MAIO2015 / 13:53 (UTC)	Tipo(s): Pane seca
	Local: Fazenda Palmares	
	Lat. 20°15'51"S Long. 054°48'31"W	
	Município - UF: Rochedo - MS	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou da Estância Caimam, MS (SSEX), com destino ao aeródromo de Campo Grande, MS (SBCG), por volta das 13h15min (UTC), para um voo de transporte de passageiros, com dois pilotos e sete passageiros a bordo.

Após 35 minutos de voo, a aproximadamente 43 milhas náuticas (NM) do destino, no início da descida, ocorreu o apagamento do motor esquerdo.

Devido à incapacidade de manter a altitude, a tripulação realizou o pouso forçado na Fazenda Palmares, município de Rochedo, MS.

Os dois tripulantes e os sete passageiros sofreram ferimentos leves.

A aeronave teve danos substanciais.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	2	7	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais nos motores, hélices, asas e no intradorso da fuselagem.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Discriminação	Horas Voadas	
	Comandante	Copiloto
Totais	8.378:00	1.006:00
Totais, nos últimos 30 dias	03:30	04:25
Totais, nas últimas 24 horas	01:05	01:05
Neste tipo de aeronave	470:00	04:50
Neste tipo, nos últimos 30 dias	03:30	04:25
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:05	01:05

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos através dos registros na Caderneta Individual de Voo (CIV) dos pilotos.

1.5.2. Formação.

O comandante realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na Academia Matogrossense de Pilotagem (AMAPIL), em 1984.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Tupi Paulista, em 2008.

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

O comandante possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo BE90 e Multimotor Terrestre (MLTE) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo BE90 e Multimotor Terrestre (MLTE) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 820072, foi fabricada pela EMBRAER, em 1990, e estava registrada na categoria de registro Transporte Público Não Regular (TPX), sendo operada pela empresa Mato Grosso do Sul Taxi Aéreo Ltda.

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 21JUN2014 pela oficina Hangar Oficina e Recuperação de Aviões (HORA) em Campo Grande, MS, estando com 24 horas e 15 minutos voados após a inspeção.

De acordo com o Manual de Operação e Manual de Voo aprovado pelo CTA (MO-NE-821/001) a aeronave, do modelo EMB-820C, Navajo, versão NE 821 Carajá, possuía um sistema de combustível subdividido em sistema direito e esquerdo, cada um, compreendendo os componentes situados na respectiva asa (Figura 1).

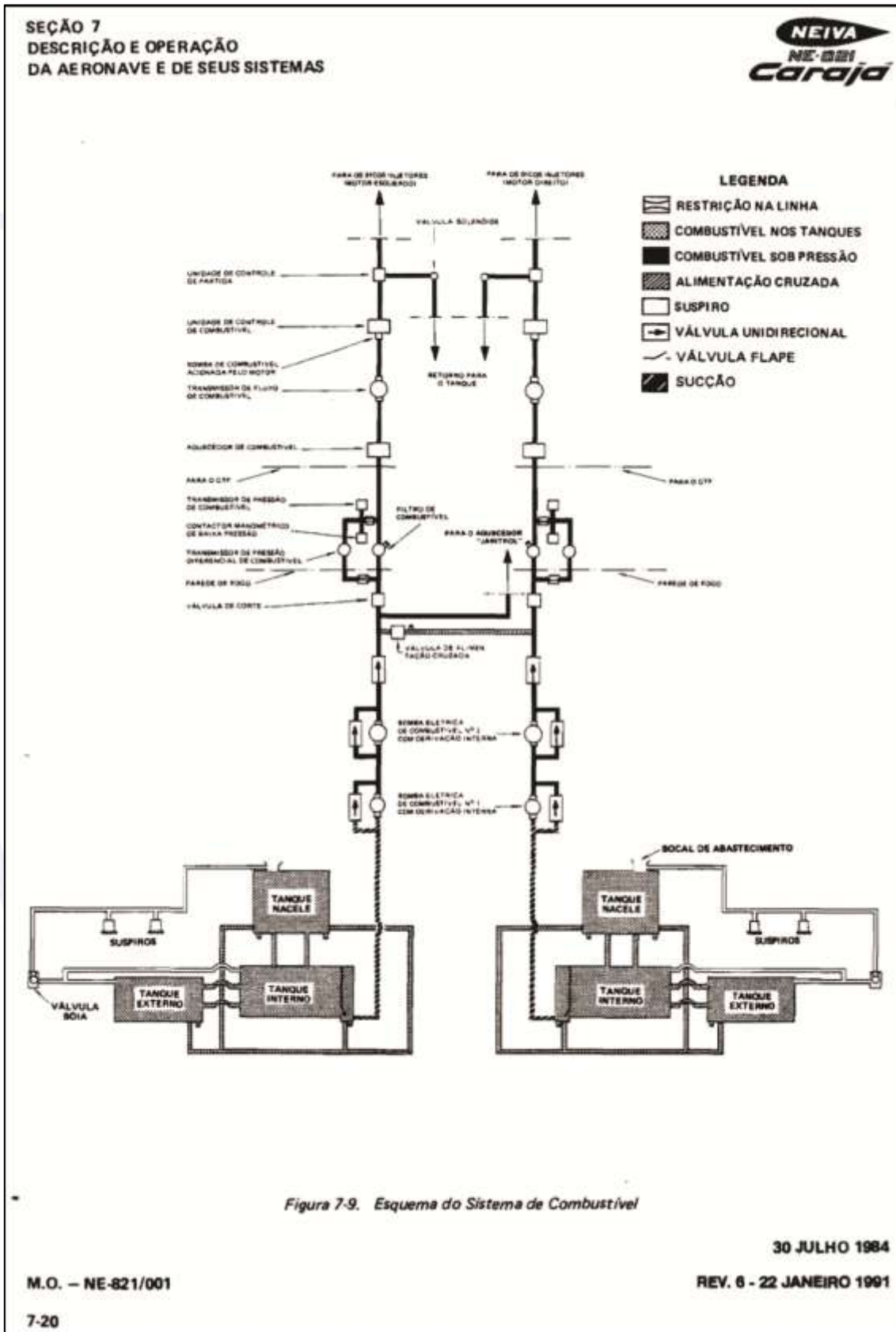


Figura 1 - Esquema do sistema combustível, conforme manual do fabricante da aeronave.

Estes sistemas eram idênticos, sendo que, em operação normal, cada motor era alimentado pelo sistema da asa correspondente.

Uma válvula de alimentação cruzada interligava os sistemas direito e esquerdo, possibilitando, quando necessário, o fornecimento de combustível de uma mesma asa

para ambos os motores ou, no caso de um motor inoperante, a alimentação do motor em funcionamento com combustível da asa oposta.

O sistema de combustível direito e esquerdo consistia de: uma célula externa e uma interna, um tanque de nacele, sistema de distribuição para o motor, sistema de indicação de quantidade, de pressão, de fluxo de combustível, de alarme de baixa pressão e de obstrução do filtro.

Os tanques de combustível externos e internos eram do tipo células de borracha e interligados entre si.

Os tanques de nacele eram do tipo integral e interligados com as células internas.

Cada tanque e célula possuía, no seu interior, um sensor de nível que enviava sinal elétrico para um indicador duplo de quantidade de combustível, localizado no painel de instrumentos.

A linha de suspiro ficava ligada com o ar exterior e era interligada com as células e o tanque de nacele, com um único bocal de abastecimento que ficava localizado na parte superior deste.

A capacidade da célula externa era de 151 litros (261 lb), da interna 212 litros (367 lb) e do tanque de nacele 303 litros (524 lb). A capacidade total do sistema era de 1.332 litros (2.304 lb) e a quantidade de combustível utilizável era de 1.312 litros (2.270 lb).

As linhas direita e esquerda do sistema de distribuição de combustível eram independentes entre si e cada uma possuía os seguintes componentes: bombas elétricas, válvulas de desvio, válvulas unidirecionais, válvula de corte, filtro com dreno, contactor manométrico de pressão diferencial para o alarme de obstrução do filtro, contactor manométrico de baixa pressão, transmissor de pressão e transmissor de fluxo.

O sistema de alimentação cruzada era constituído de uma linha que atravessava a fuselagem e interligava a saída das bombas elétricas de cada asa. Nesta linha encontravam-se instaladas uma válvula-dreno e uma válvula de corte que, quando colocada na posição aberta, permitia a alimentação de um determinado motor com combustível da asa oposta, sendo que o sistema de alimentação cruzada não permitia a transferência de combustível entre uma asa e outra.

A quantidade de combustível existente em cada asa era indicada por um instrumento duplo, localizado no painel. O sistema de indicação era constituído por sensores de nível do tipo capacitância.

O sistema de indicação de fluxo permitia a leitura individual do fluxo de combustível exigido pelos motores, fornecendo ainda, por meio de um totalizador, a quantidade total consumida por ambos os motores a cada instante. O sistema compreendia transmissores e indicadores de fluxo para cada motor, um condicionador de sinal e um totalizador comum aos dois motores.

A pressão de combustível existente em ambos os sistemas de distribuição era indicada por um instrumento duplo por meio dos transmissores de pressão. Dois indicadores de fluxo de combustível estavam localizados na parte inferior das colunas de instrumentos do motor e forneciam indicação do fluxo de combustível para os motores em libras/hora. Logo abaixo do indicador de fluxo do motor direito, estava localizado o indicador duplo de pressão de combustível (Figura 2).



Figura 2 - Indicadores do sistema de combustível.

Cada sistema de alarme de baixa pressão era constituído de um contactor manométrico e de uma luz indicadora "PRESS COMB" no painel múltiplo de alarmes. Da mesma forma, cada sistema de alarme de obstrução de filtro era composto de um contactor manométrico de pressão diferencial e de uma luz indicadora "FILTRO COMB" no painel múltiplo de alarmes. Quatro luzes de advertência, localizadas no painel múltiplo de alarmes, proporcionavam, também, o monitoramento do sistema de combustível (Figura 3).



Figura 3 - Painel múltiplo de alarmes

As luzes "PRESSÃO COMB.ESQ" e "PRESSÃO COMB.DIR" acendiam quando a pressão de combustível na linha do motor correspondente caísse abaixo de 12 psi.

As luzes "FILTRO COMB.ESQ" e "FILTRO COMB.DIR" acendiam quando a diferença entre as pressões de entrada e saída do filtro correspondente atingiam 1,2 psi, indicando iminência de obstrução. Quando o diferencial atingia 2 psi, uma válvula *by-pass*

existente no filtro desviava o combustível não filtrado para a bomba de alta pressão do motor.

1.7. Informações meteorológicas.

Os boletins meteorológicos de localidade (METAR) do aeródromo de Campo Grande (SBCG), distante 14 milhas náuticas do local do acidente traziam as seguintes informações:

METAR SBCG 241300Z 36012KT 9999 FEW040 26/20 Q1018=

METAR SBCG 241400Z 34013KT 9999 FEW040 27/20 Q1017=

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual com visibilidade acima de 10km e poucas nuvens a 4.000ft. O vento tinha intensidade entre 12 e 13kt.

A carta de tempo significativo (SIGWX) gerada às 09h49min (UTC), com validade até às 00h00min (UTC), ilustrava a presença de poucas nuvens *Towering Cumulus* (TCU) com base a 3.000ft e topo no FL230 (Figura 4).

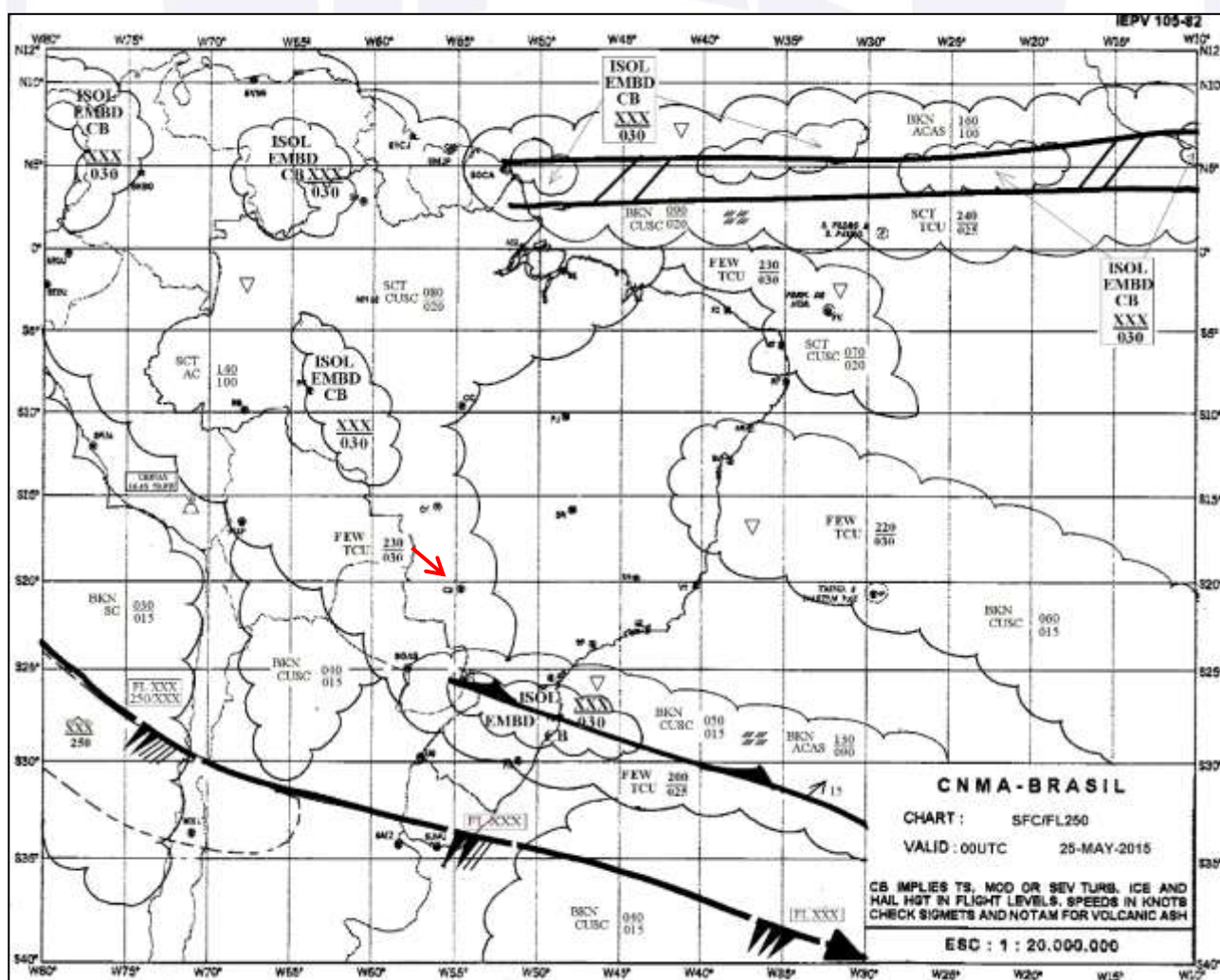


Figura 4 - Carta SIGWX das 09h49min (UTC). A seta indica a região do pouso forçado.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

De acordo com as transcrições dos áudios de comunicação entre o PT-ENM e os órgãos de controle, verificou-se que a tripulação manteve contato rádio com o Controle de Aproximação de Campo Grande (APP-CG) e que não houve anormalidade técnica de equipamentos de comunicação durante o voo.

Com a finalidade de fundamentar as análises acerca da sequência de eventos que antecederam ao pouso forçado da aeronave, a Comissão de Investigação destacou algumas transmissões que podem auxiliar no entendimento da dinâmica do acidente. Para o registro dos horários descritos neste campo, utilizou-se, como referência, o Tempo Universal Coordenado (UTC).

Às 13h34min54s, o APP-CG informou o contato RADAR com o PT-ENM a 53NM de SBCG. Em seguida, o PT-ENM reportou no ponto ideal de descida.

Às 13h42min53s, o APP-CG questionou qual a proa mantida pela aeronave, sendo reportado pelo PT-ENM: “Tá retornando da presente”.

Às 13h44min28s, o APP-CG questionou se a aeronave mantinha 2.200ft e o PT-ENM respondeu afirmativamente.

Às 13h49min55s, o PT-ENM reportou: “*Echo November Mike* seguindo para Campo Grande em condição monotor (*sic*) da presente”.

Após informar a condição de voo monomotor, a tripulação do PT-ENM foi orientada pelo APP-CG a prosseguir com proa direta para o aeródromo. A partir desse instante, a comunicação ficou “congestionada” com questionamentos do APP-CG sobre a quantidade de pessoas a bordo e diversas comunicações internas do PT-ENM, relativas a procedimentos de cabine, sendo transmitidos na frequência do controle.

Às 13h51min01s, o PT-ENM reportou que não teria condições de prosseguir para SBCG e que realizaria um pouso forçado.

Às 13h53min10s, o PT-ENM efetuou a última transmissão, informando que estaria pousando em emergência.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um *Cockpit Voice Recorder (CVR) Honeywell, model AR-30, Part Number 980-6023-001 e Serial Number 0354* (Figura 5). A instalação do CVR era requerida pela legislação em vigor à época do acidente.



Figura 5 - Cockpit Voice Recorder CVR Honeywell, model AR-30.

O CVR foi analisado pelo Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA) do CENIPA.

Esse gravador, em condições normais de funcionamento e de operação, possibilitava o armazenamento de dados de voz ou de qualquer outro som na cabine de comando, por até, 30 minutos.

Após o início da desmontagem para verificação do estado da unidade de memórias, foi verificada a presença de um fluido com características semelhantes à de óleo lubrificante sobre os componentes eletrônicos do gravador (Figura 6).



Figura 6 - Marcas de fluido no interior do CVR.

Devido à presença do fluido no interior do gravador, a memória teve que ser instalada em outra placa lógica para que a leitura do seu conteúdo fosse realizada.

Tendo obtido sucesso na leitura dos dados, foi possível verificar que o áudio do gravador de voz era composto pelos últimos 30 minutos de um voo até a localidade de Rio Claro, SP.

Sendo assim, na tentativa de identificar a data da gravação contida no CVR, verificou-se que não havia registros de qualquer voo para a localidade de Rio Claro, SP, nos últimos trinta dias que antecederam ao pouso forçado, segundo os registros da Mato Grosso do Sul Taxi Aéreo Ltda.

Do mesmo modo, não foram encontrados registros de manutenção ou placa à vista do piloto, que indicassem que o gravador estava inoperante.

O item 135.151 Gravador de Voz na Cabine, do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 135 estabelecia que:

(a) Ninguém pode operar um multimotor, avião ou helicóptero, com motores propelidos a turbina, tendo uma configuração para passageiros de seis ou mais assentos e para o qual são requeridos dois pilotos pelas regras de certificação ou de operação, a menos que ele seja equipado com um gravador de voz aprovado na cabine dos pilotos que:

...

(2) seja operado continuamente desde o início do “checklist” (lista de verificação), antes do voo, até o término da “checklist” após o voo.

De acordo com o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA 91) - “Regras Gerais de Operação para Aeronaves Civis”, no seu item 91.609:

... no que se refere aos gravadores de dados de voo e de voz na cabine, é estabelecido que um operador de aeronave para a qual o gravador de voz é requerido, não pode operar esta aeronave por mais de 15 dias enquanto o gravador de voz da cabine estiver inoperante, e/ou removido para reparo, desde que os registros de manutenção da aeronave contenham uma anotação indicando a data da falha e uma placa seja colocada à vista do piloto para mostrar que o gravador de voz da cabine está inoperante. E por não mais do que 15 dias adicionais desde que os requisitos anteriores sejam atendidos e que um piloto qualificado, ou uma pessoa qualificada autorizada a retornar uma aeronave ao serviço, certifique nos mesmos registros de manutenção da aeronave que tempo adicional é requerido para completar o reparo ou obter uma substituição da unidade (grifo nosso).

Conforme os regulamentos em tela, a operação da aeronave somente poderia ocorrer sob determinadas condições, as quais permitiriam que a aeronave iniciasse um voo com gravador de voz da cabine inoperante, com a condição de que os reparos fossem executados em 15 dias e, por não mais do que 15 dias adicionais sob condições especiais.

Da mesma forma, foi também constatado que tanto os Procedimentos Normais, constantes da Lista Condensada de Verificações, quanto o Manual de Operação e Manual de Voo aprovado pelo CTA, MO-NE-821/001, 30JUL1984, REV. 10 de 19JUL13, não continham as informações necessárias à operação do referido CVR, indicando, dessa forma, que o teste de funcionamento do sistema tinha sua efetividade comprometida.

Por ocasião da inspeção, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção” (IAM), realizada em 21JUN2014 pela oficina Hangar Oficina e Recuperação de Aviões (HORA), foi atestada a conformidade do CVR conforme o registro contido na Ficha de Instrumentos e Equipamentos de Voo.

No CVR, foi possível observar uma marcação, na qual estava prevista a substituição da bateria do *Undewater Locator Beacon* (ULB) até 31OUT2010. Entretanto, não foi identificado, em caderneta apropriada, o registro de qualquer serviço realizado no gravador instalado na aeronave.

A substituição da bateria tinha por finalidade assegurar a operacionalidade relacionada à alimentação do ULB. A bateria deveria manter o funcionamento do ULB,

durante pelo menos 30 dias após a ativação. Tal condição, no entanto, não teria consequências para o funcionamento do CVR.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O local do acidente situava-se em área rural, Fazenda Palmares, distante cerca de 14,5 NM do aeroporto de Campo Grande, MS.

A aeronave, durante a tentativa de pouso forçado, colidiu contra uma cerca de arame localizada, aproximadamente, a 250 metros do local da parada final da aeronave.

A área escolhida se apresentava em um declive de, aproximadamente, quatro graus e livre de obstáculos naturais, o que minimizou os danos à aeronave (Figura 7).



Figura 7 - Trajetória estimada de pouso da aeronave.

As pontas das pás de hélice de ambos os motores foram encontradas torcidas na direção da cauda da aeronave.

Os compensadores dos ailerons foram encontrados defletidos, indicando um ajuste todo voltado para a esquerda.

Não foi encontrado combustível na asa esquerda da aeronave, tendo, a asa direita, aproximadamente, 320 litros (554 lb) de combustível remanescente, após o pouso forçado da aeronave (Figura 8).



Figura 8 - Condição da aeronave após o impacto contra o solo.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não foram encontradas evidências de que questões de ordem fisiológica tenham afetado o desempenho dos membros da tripulação de voo.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Durante a investigação, foi pesquisada a inter-relação dos condicionantes do desempenho humano que pudessem ter contribuído para o acidente. Os condicionantes constituem as características e processos típicos da natureza humana bem como aquelas que se estabelecem na interação do indivíduo com o ambiente de trabalho e fora dele.

De acordo com as informações levantadas em entrevista, o comandante atuava na empresa há 14 anos. Considerava-se experiente, pelo tempo de aviação na região, tendo relatado que já voou nos Estados do Mato Grosso do Sul e do Paraná.

Relatou que sempre prezou por manter uma postura mais conservativa, diante das condições de meteorologia e por problemas de manutenção do RADAR meteorológico da aeronave, chegando a se recusar a realizar voos noturnos devido a limitações do equipamento.

O dia anterior ao voo foi considerado “tranquilo”. Segundo o próprio relato, ele estava bem de saúde e estava descansado para o voo.

Foram encontrados registros documentais de que, nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, o piloto em comando havia cumprido treinamentos periódicos.

Em 2011 e 2013 realizou treinamentos de *Crew Resource Management* (CRM), conforme previsto no Programa de Treinamento Operacional da empresa.

Foram analisadas as Fichas de Avaliação do Piloto (FAP) dos dois últimos cheques realizados pelo comandante.

Em outubro de 2013, o exame realizado em aeronave EMB-810D Sêneca consistiu, conforme registros documentais, em “manobras de velocidade reduzida, pane simulada de motor, recuperação de estol em configuração de pouso, procedimento *VHF Omnidirectional Radio Range* (VOR) e circuito visual com pane simulada”. A avaliação do Inspetor de Aviação Civil (INSPAC) foi a seguinte:

Boa padronização de voo, exceto nos procedimentos de pouso. Caprichar mais (SOP). Ao lidar com solicitações do controle, analisar a situação para evitar excesso de carga de trabalho. Aprovado.

Em outubro de 2014, o exame realizado em aeronave EMB-810D Sêneca consistiu, conforme registros documentais, de: um procedimento de saída sob *Instruments Flight Rules* (IFR), um procedimento *Non-Directional Beacon* (NDB) em monomotor simulado e arremetida na *Minimum Descent Altitude* (MDA), um pouso em monomotor simulado e um pouso sem flapes.

A avaliação do inspetor foi a seguinte:

O piloto demonstrou segurança de voo e proficiência na operação da aeronave em todas as fases do voo, inclusive nas situações de emergência simulada.

O copiloto trabalhava na empresa desde 2013 e era comandante de aeronaves monomotoras e bimotoras. Relatou que vivia um período “tranquilo” de trabalho e de sua vida particular. Informou ter tido uma noite “tranquila” de descanso antes do acidente e por isso julgou-se descansado para o voo.

Relatou que, sempre antes de voar um tipo de avião, tinha como costume estudar os manuais para conhecer mais profundamente o equipamento a ser voado. Já tinha realizado seis etapas de voo nesse modelo de aeronave e estava voando para aprender. Não possuía vínculo empregatício e não era recompensado financeiramente.

Foram encontrados registros documentais de que, no ano de 2013, o copiloto havia cumprido treinamentos de copiloto, inicial e periódico, e que em 2014 havia cumprido os cursos de elevação de comando, inicial e periódico, da aeronave. Em 2012 e 2013 cumpriu treinamentos de CRM, todos conforme previsto no Programa de Treinamento Operacional (PTO) da empresa.

Foram analisadas as FAP dos dois últimos cheques realizados pelo copiloto:

Em outubro de 2014, o exame realizado em aeronave EMB-810D Sêneca consistiu, conforme registros documentais, de: um procedimento de saída sob *Instrument Flight Rules* (IFR) em Dourados, MS (SBDO) e um procedimento *Instrument Landing System* (ILS) em SBCG na condição de monomotor simulado seguido de pouso.

A avaliação do inspetor foi a seguinte:

O piloto demonstrou segurança de voo e proficiência na operação da aeronave em todas as fases do voo, inclusive nas situações de emergência simulada.

Em novembro de 2014, o exame realizado em aeronave C206 consistiu, conforme registros documentais, de:

Voo local em condições visuais. O piloto realizou o balanceamento da aeronave adequadamente, e passou o plano de voo local por telefone, também corretamente, utilizando os designativos previstos na ICA 100-11. Após, leu METAR, TAF e SIGWX, sabendo interpretar todos os itens que foram questionados. Demonstrou conhecer qual a documentação obrigatória a bordo, conforme RBHA 91. Demonstrou bons conhecimentos técnicos da aeronave. No voo, foram realizados CAP, curva de grande inclinação e 03 pousos, sendo: 01 em pane simulada, 01 curto e 01 normal. Não foi possível realizar estóis em virtude de formações de nuvens de baixa altura. "Piloto está proficiente e apto a obter revalidação de MNE solicitada".

O copiloto já havia composto tripulação com o comandante, em outros voos, inclusive na aeronave acidentada.

Segundo relatado, durante a pane, houve um clima de tranquilidade entre ambos, não havendo discussão entre os tripulantes.

De acordo com os relatos de ambos, o tempo estava bom, o vento estava calmo e eles puderam reagir com certa tranquilidade. O comandante estava pilotando e o copiloto comunicando e navegando. No momento que o motor falhou, o copiloto teria declarado emergência.

Os procedimentos foram realizados, de acordo com a percepção do comandante, com lucidez, relatando ter ficado focado em identificar a pane, e que em nenhum momento pensou que o motor esquerdo estivesse sem combustível. A intenção deles era a de manter o avião voando até encontrarem uma alternativa para o pouso.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Células de combustível

As células dos tanques de combustível da asa esquerda da aeronave foram submetidas a teste de integridade a fim de constatar as condições das mesmas. Nenhum indício de ruptura ou de vazamento de combustível foi encontrado (Figura 9).



Figura 9 - Detalhe da célula do tanque de combustível da asa esquerda.

Sensores de nível de combustível

Foram realizados testes elétricos de continuidade nos sensores de nível dos tanques de combustível da aeronave.

Ao remover os sensores, constatou-se que, na asa esquerda, os sensores de combustível estavam com suas posições trocadas (em desconformidade com o manual da aeronave - Figura 10), ou seja, o sensor do tanque interno da asa esquerda estava instalado no tanque externo e vice versa (Figura 11).

A Seção IX, Sistema de Combustível, do Manual de Serviços MS-NE-821/003 apresentava a seguinte advertência em relação à instalação dos sensores:

Cuidado especial deve ser tomado quando da instalação dos sensores, pois os mesmos não são intercambiáveis.

A capacitância do sensor é variável de acordo com a distância entre a superfície de leitura do sensor e o material a ser detectado. A alteração da capacitância, por fim, representa uma variação no sinal elétrico emitido pelo dispositivo para o instrumento de indicação da quantidade de combustível (liquidômetro), localizado no painel de instrumentos da aeronave.

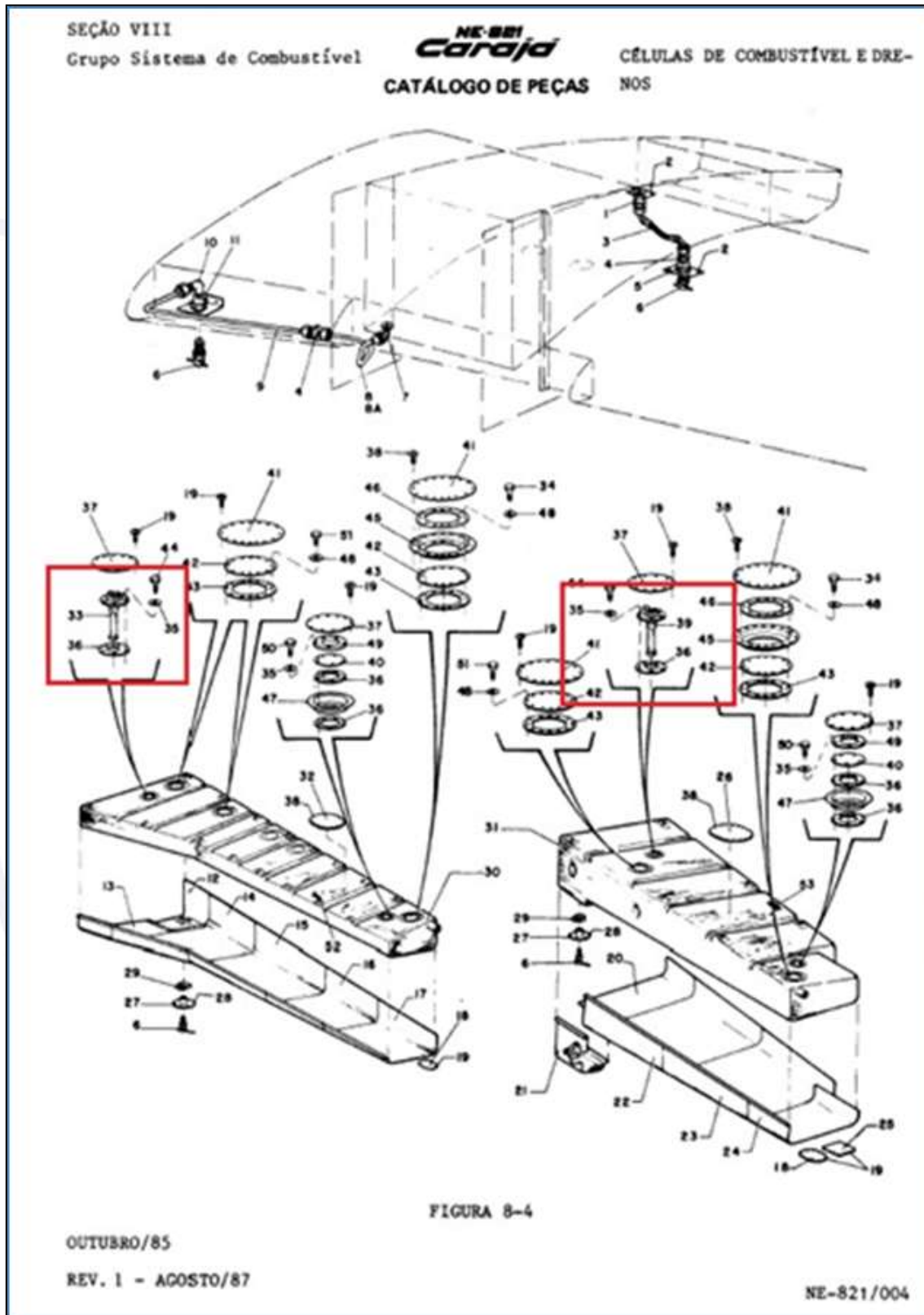


Figura 10 - Esquema de montagem do sistema de combustível. Em destaque, os sensores de nível dos tanques interno e externo.



Figura 11 - Sensores de nível de combustível dos tanques da asa esquerda.

Os sensores de combustível de *Part Number* (PN) PBA 1020-1 e PBA 1020-2, apesar de serem aparentemente iguais, possuíam capacitâncias muito distintas (Figura 12), em razão da diferente capacidade volumétrica das células de combustível correspondentes.

TABELA IX-V. CAPACITÂNCIA DA UNIDADE SENSORA (TANQUE SECO)

LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE SENSORA	MODELO DA UNIDADE SENSORA	CAPACITÂNCIA (pF)	TOLERÂNCIA (± pF)
Principal Internas	PBA 1020-1	12.46	0.75
Principal Externas	PBA 1020-2	23.60	0.75
Naceles	PBA 1020-5	29.55	0.75

NOTA: O valor da resistência elétrica entre os pinos "H" e "L" ou entre "H" ou "L" e o flange de montagem da Unidade Sensora, deve ser de 10 ou mais megohms.

DEZEMBRO 1984

MS-NE-821/003
Página 9-32

Figura 12 - Tabela de capacitância dos sensores de nível de combustível da aeronave com destaque para os sensores dos tanques internos e externos.

Nos tanques da asa direita, os sensores estavam instalados corretamente, porém, foram observadas falhas de continuidade no *plug* conector do sensor de combustível. Nesse aspecto, o Manual MS-NE-821/003 ressaltava que:

a grande fonte causadora de um mau funcionamento na unidade sensora do tanque ou das células de combustível, será provavelmente um curto-circuito ou fuga de corrente.

Em relação à previsão das inspeções periódicas, a Tabela III-I, da Seção III, do Manual de Serviços, MS-NE-821/003, Rev 09 de 22FEV2007, prescrevia que os sensores de combustível deveriam ser inspecionados quanto ao estado geral e segurança, nas inspeções de 500 e 100 horas.

Por conta da não disponibilização, por parte dos proprietários, de aeronaves do mesmo modelo para a realização de testes em condições reais de operação, não foi possível quantificar, em termos numéricos, qual seria a diferença entre a quantidade existente nos tanques e aquela apresentada no liquidômetro para o caso de instalação invertida dos sensores.

Bombas mecânicas de combustível

As bombas de combustível, P/N 025323-101-03, S/N 11936 e S/N R-254 foram removidas e analisadas pela Subdivisão de Engenharia da Divisão de Propulsão Aeronáutica do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), com o objetivo de identificar evidências do possível funcionamento das mesmas sem a presença de combustível.

Na análise realizada na bomba mecânica de combustível, S/N R-254, que equipava o motor direito, não foi identificada a presença de limalha no filtro de baixa pressão e não foram encontradas marcas de fricção deixadas pelas engrenagens da bomba, evidenciando que o motor direito não teve seu fornecimento de combustível interrompido durante o voo em questão.

A bomba mecânica de combustível, S/N 11936, que equipava o motor esquerdo foi analisada, tendo sido identificadas marcas de fricção deixadas no corpo da engrenagem. A falta de combustível provocou o rápido aquecimento das engrenagens, ocasionando sua dilatação e contato com a parte interna do corpo da bomba (Figura 13).



Figura 13 - Detalhe das marcas de fricção no corpo da bomba de combustível do motor esquerdo.

Nos dentes da engrenagem da bomba mecânica do motor esquerdo foram encontradas marcas de erosão que, também, evidenciam a falta do fornecimento de combustível (Figura 14).



Figura 14 - Detalhe das marcas na engrenagem da bomba de combustível do motor esquerdo.

Isso posto, o Laudo Técnico do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) concluiu que:

Na análise realizada nas bombas de combustível que equipavam os motores da aeronave EMB 821 CARAJÁ, matrícula PT-ENM, obteve-se o seguinte: A bomba de combustível, s/n 11936, do motor esquerdo, apresentava evidências que trabalhou sem combustível. Trata-se das marcas de roçamento mais profundas ao longo do corpo da bomba, na altura das engrenagens, com presença de limalha, e ainda, das marcas deixadas pelo fenômeno da cavitação encontradas nos dentes das engrenagens. Na bomba de combustível, s/n R-254, do motor direito, não foram encontradas as evidências descritas no parágrafo anterior, as quais indicam que esta bomba não trabalhou sem combustível.

Não foram observados indícios que pudessem indicar perda de potência no motor direito da aeronave.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa familiar, fundada na década de 70, atendia voos regionais de táxi-aéreo. Contava com uma frota de quatro aeronaves, com um quadro operacional de três comandantes e três copilotos. A maioria dos funcionários já estava na empresa há mais de 10 anos. A empresa possuía uma estrutura com um quadro de pessoal pequeno, onde todos se conheciam.

Existia, segundo os dados obtidos, uma cultura entre os pilotos de não realizarem pré-voo, nem o cumprimento de *checklists* de forma padronizada. A tripulação era responsável por planejar o voo de acordo com o destino e o tipo de missão.

De acordo com relatos de pessoas dos níveis gerenciais da empresa, a responsabilidade e a autonomia era dada ao comandante para decidir sobre a realização ou não dos voos, sendo o mesmo responsável por analisar e julgar as condições para tal.

Não foi identificada, na empresa, uma política de confecção de Relatórios de Prevenção (RELPREV), apenas relatos esporádicos dos pilotos ao Gestor de Segurança Operacional (GSO) e nada era documentado, pois eram feitos de forma verbal e informal. Não foram registrados reportes no ano de 2015 e somente foram encontrados registros de quatro reportes de segurança de voo, de anos anteriores a 2015.

Foi verificado, ainda, que os pilotos eram orientados a não escriturar “não conformidades” no diário de bordo da aeronave e, estes, não tinham acesso às cadernetas de motor, célula e hélice. Os equipamentos que não eram considerados essenciais para o despacho da aeronave não costumavam sofrer nenhum tipo de manutenção pela empresa.

De acordo com as pesquisas, os pilotos preenchiam um livro de discrepâncias criado pela própria empresa, evitando, assim, a indisponibilidade das aeronaves para o voo. Segundo verificado pela Comissão de Investigação, uma pane do sistema de embandeiramento automático da hélice havia sido reportada fora do diário de bordo.

Quando um piloto se negava a realizar um voo, devido a eventuais condições julgadas inadequadas da aeronave, a empresa o substituíva, temporariamente, por um piloto sem vínculo empregatício.

Eram feitos acordos financeiros entre os pilotos e a administração da empresa, nos quais, eram negociadas reduções de comissões para que não fossem demitidos.

Foi relatado que o diretor de operações não frequentava a empresa e que tinha outro vínculo empregatício de piloto executivo, comparecendo na empresa, somente, quando havia a necessidade da assinatura de documentos. Em entrevista, ele não demonstrou conhecimento aprofundado em relação às operações dos pilotos da empresa e do Manual Geral de Operações (MGO), nem sobre o manual de treinamentos onde constava sua assinatura.

Não foram apresentadas avaliações de desempenho dos tripulantes, nem acompanhamento do cumprimento do MGO. Segundo pesquisado, havia reuniões não documentadas, nas quais alguns procedimentos eram padronizados informalmente e assuntos afetos à segurança operacional eram abordados junto a todos os funcionários da empresa.

A empresa cumpria um cronograma de treinamentos periódicos (específico da aeronave) uma vez por ano, com provas escritas e práticas de voo.

Conforme o Programa de Treinamento Operacional (PTO) da empresa, o treinamento periódico, previsto para todos os pilotos, era realizado anualmente e, preferencialmente, antes da revalidação técnica do tripulante (cheque), no equipamento e na operação, conforme os itens 8.2 e 10.1:

8.2 - TREINAMENTO PERIÓDICO

Treinamento requerido para um tripulante para permanecer adequadamente treinado e permanentemente qualificado na função, **no equipamento** e no tipo de operação em que trabalha.

Este treinamento é realizado anualmente e, preferencialmente realizado antes da revalidação técnica do tripulante (recheque) no equipamento e operação (IFR, se aplicável).

10- PROGRAMA DE TREINAMENTO PERIÓDICO

10.1 - Aplicabilidade

Este tipo de treinamento é destinado aos tripulantes que tenham sido treinados e qualificados pela MSTA e que continuarão trabalhando no mesmo tipo de aeronave e na mesma função à bordo.

O conteúdo programático desse curso cumpria os seguintes requisitos: artigos perigosos (duas horas); treinamento de solo (duas horas); treinamento de voo e aeromédico (dois voos locais de uma hora e trinta minutos, cada um com três pousos, e um voo local de exame realizado por um examinador credenciado). Eram abordados os seguintes tópicos: emergências no solo, emergências em voo simuladas, padronização operacional, treinamentos especiais e avaliação.

Tanto o comandante quanto o copiloto haviam realizado os treinamentos periódicos anuais previstos.

No entanto, segundo as Fichas de Avaliação de Piloto apresentadas, o treinamento periódico de voo (desde 2012) e os cheques foram realizados somente na aeronave EMB-

810D Sêneca, apesar de também voarem a aeronave EMB-820C Carajá. Segundo apurado, esse fato se dava em virtude de as horas de voo do Carajá serem mais custosas financeiramente. Além dos treinamentos periódicos, os dois pilotos haviam cumprido treinamentos de CRM, previstos no PTO da empresa.

1.18. Informações operacionais.

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

Considerando-se que a aeronave não foi abastecida em SSEX, os cálculos de planejamento das etapas de voo SBCG-SSEX e SSEX-SBCG foram tabulados da seguinte forma:

- Soma das distâncias percorridas nas duas etapas: 194 NM
- Consumo de combustível estimado: 290 l/h (500 lb/h)
- Velocidade de Cruzeiro: 200kt
- Soma do tempo de voo estimado para as duas etapas: 58 min
- Total do consumo de combustível planejado: 280 litros (484 lb)

Foi levantado que o comandante da aeronave solicitou ao copiloto que realizasse o abastecimento com 200 litros (346 lb) de QAV-1 em SBCG. Desse modo, foram colocados, de acordo com os dados obtidos na investigação, 80 litros (139 lb) na asa esquerda e 120 litros (208 lb) na asa direita, com a finalidade de equilibrar a quantidade de combustível nas asas, de acordo com informações do indicador de quantidade de combustível do painel da aeronave (liquidômetro).

Após o abastecimento, a quantidade de combustível indicada nos liquidômetros era de 700 litros (1.211 lb) totais, sendo 350 litros (605 lb) em cada asa, quantidade esta que seria suficiente para cumprir as etapas de ida à SSEX e de retorno a SBCG.

Conforme os dados extraídos do Diário de Bordo, pôde-se constatar que a aeronave voou, até o momento do acidente, uma hora e cinco minutos, o que resultaria em um consumo de, aproximadamente, 314 litros (543 lb) de combustível.

Na ação inicial, verificou-se que o tanque da asa esquerda da aeronave foi encontrado sem combustível, enquanto o tanque da asa direita foi encontrado com, aproximadamente, 320 litros (554 lb) de QAV-1.

O instrumento que registra a quantidade de combustível consumido (totalizador) indicava 322 litros (556,8 lb), Tal quantidade era compatível com o consumo esperado para o tempo realizado de uma hora e cinco minutos de voo.

No trecho SBCG-SSEX nenhuma anormalidade foi percebida pela tripulação, o pouso foi realizado no destino conforme previsto.

Em SSEX, sete passageiros embarcaram com bagagens de mão e a tripulação realizou os procedimentos para partida e posterior decolagem.

Segundo o comandante, no teste do embandeiramento automático em SSEX, a hélice do motor esquerdo não embandeirou. No entanto, o comandante decidiu por prosseguir no voo.

De acordo com o manual da aeronave:

o sistema de embandeiramento automático garante a rápida redução do arrasto provocado pela hélice em molinete, tornando, desta maneira, desnecessária uma atuação urgente do piloto sobre o sistema de embandeiramento manual.

Tal sistema, no entanto, deveria permanecer armado durante os procedimentos de decolagem e pouso, não sendo requerido para o voo em rota.

O voo de retorno foi realizado a 5.500ft de altitude e 225kt de velocidade de deslocamento no solo.

Aproximadamente, a 48 milhas náuticas de distância para Campo Grande, a tripulação solicitou ao Controle (APP-CG) autorização para o início de descida (Figura 15).



Figura 15 - Imagem RADAR do momento em que a aeronave inicia a descida, registrada às 13h35min40s (UTC).

Após 2 minutos e 40 segundos, ocorreu uma redução significativa de velocidade da aeronave, evidenciada na visualização RADAR, indicando a provável região do apagamento do motor esquerdo, cerca de 43 NM de SBCG (Figura 16).



Figura 16 - Imagem RADAR que evidencia a redução de velocidade da aeronave de 229kt para 179kt a 4.200ft de altitude, registrada às 13h37min50s (UTC).

A tripulação tentou desligar a bomba de combustível número 1 e ligou a bomba número 2.

Após verificar que o motor esquerdo estava inoperante, o comandante avançou o manete de potência do motor direito, tentando manter uma velocidade de 160kt.

O comandante da aeronave solicitou ao copiloto para que procurasse uma pista onde fosse possível realizar um pouso de emergência. Uma alternativa à esquerda da rota foi indicada, assim, o comandante efetuou uma curva para tentar identificá-la (Figura 17).

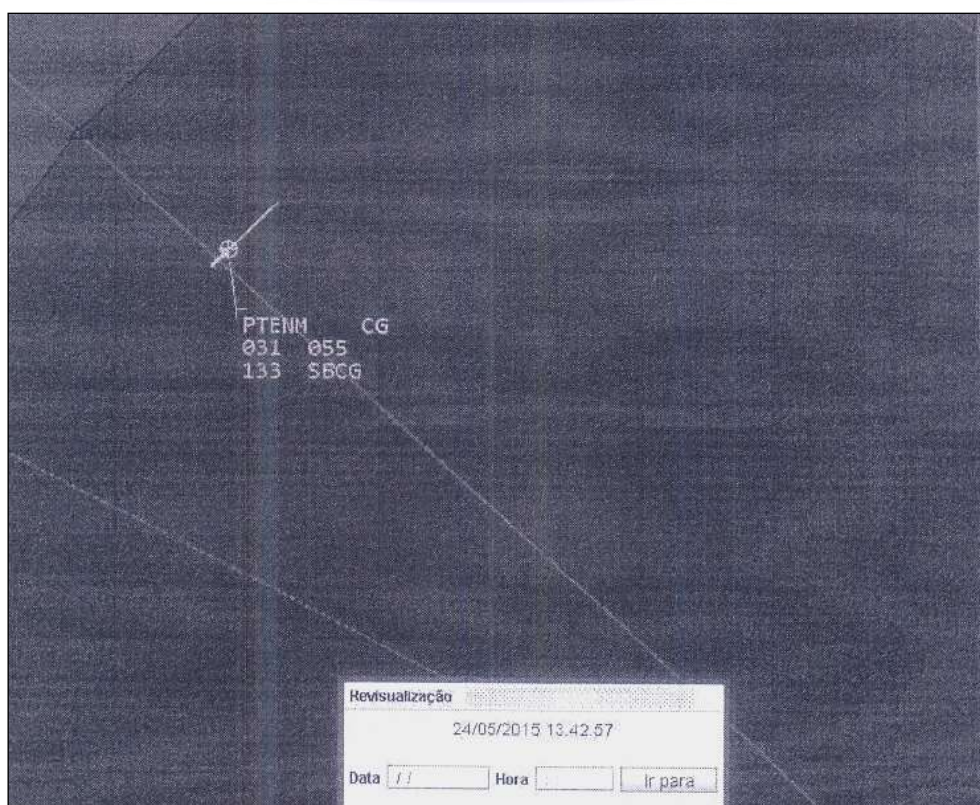


Figura 17 - Imagem RADAR da aeronave com proa à esquerda da rota, com velocidade de 133kt em relação ao solo e 3.100ft de altitude, registrada às 13h42min57s (UTC).

Ao realizar a curva à esquerda, a aeronave atingiu, de acordo com visualização RADAR, a altitude de 3.100ft.

Sem conseguir identificar a presença de outra pista de pouso, o comandante retornou para a proa de SBCG.

Foi observado, pelos passageiros, que a hélice esquerda permaneceu girando (provavelmente em molinete) desde o início da ocorrência até o momento do pouso de emergência.

De acordo com o gráfico “Razão de Subida Monomotor”, disponível no Manual de Operação e de Voo, MO-NE-821/001, para as condições associadas no momento da ocorrência de 23° C de temperatura do ar externo; 3.391 kg (7.476 lb) de peso; e 4.200ft de altitude pressão, a razão de subida disponível seria de 610ft/min (Figura 18).

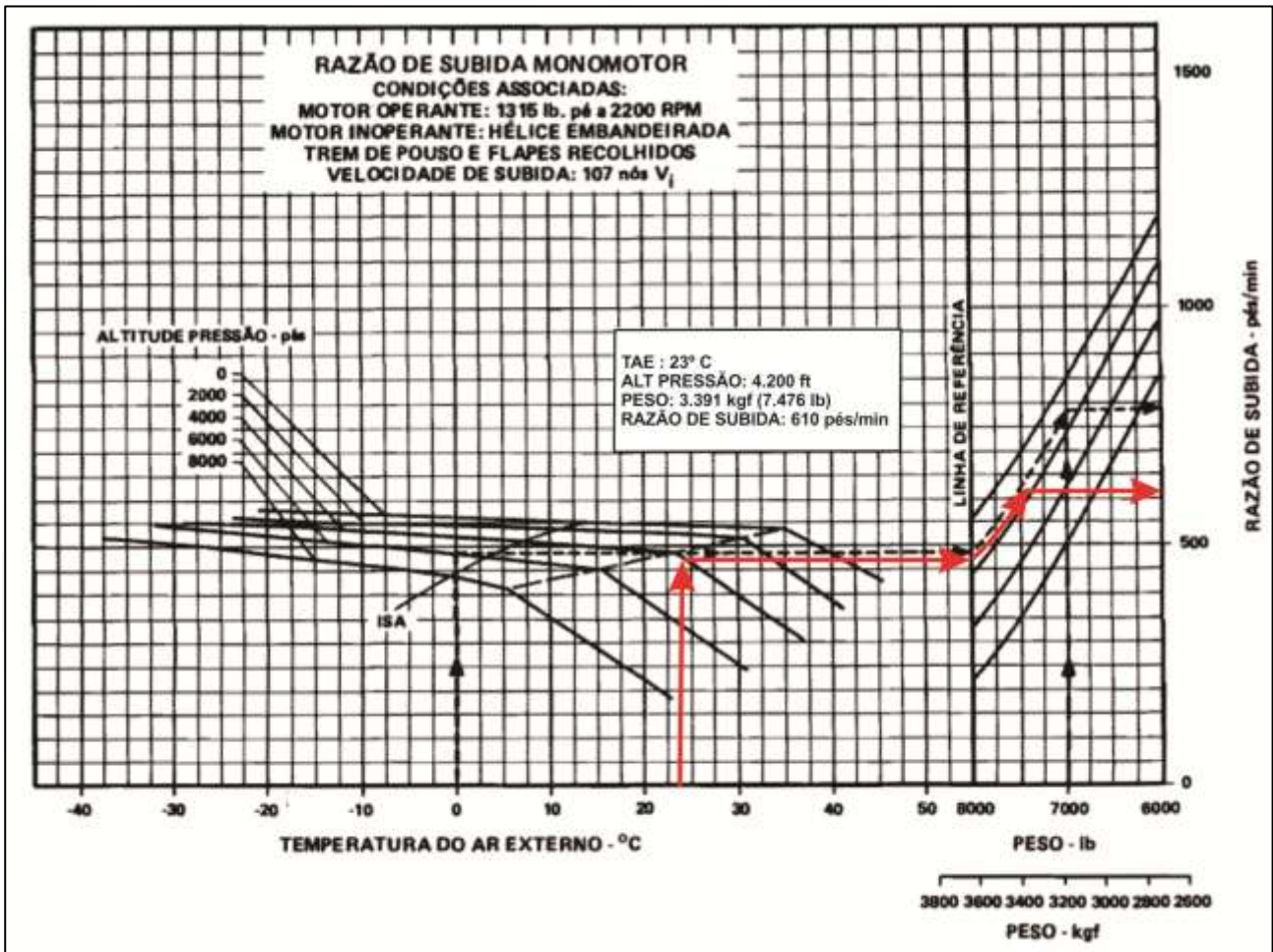


Figura 18 - Gráfico de razão de subida monomotor da aeronave EMB-820C.

Cabe ressaltar que o Manual de Operação e de Voo da aeronave advertia que:

Os gráficos de desempenho não foram elaborados levando em consideração margem de segurança ou qualquer concessão que dependa do grau de habilidade do piloto ou de deterioração mecânica do avião. Entretanto, esse desempenho pode ser reproduzido, se forem obedecidos os procedimentos indicados e se o avião tiver manutenção adequada.

Na lista condensada de procedimentos da aeronave (*checklist*) e no Manual de Operação e de Voo constavam os seguintes procedimentos a serem realizados em caso de falha do motor em voo (Figura 19, 20 e Figura 21):

FALHA DO MOTOR EM VOO (Acima de 90 nós V_1)	
Piloto Automático	Desacople
Velocidade	Acelere para 107 nós V_1 no Mínimo
Controle Direcional	Mantenha
Manetas de Potência (Ambas)	Aumente conforme necessário
Trem de Pouso e Flapes	Recolhidos
Sincronizador de Hélices	Desligue
Motor Inoperante	Identifique-o e efetue o procedimento de corte
Investigue a causa e efetue correção. Se a potência não for restaurada após ter executado o procedimento de partida em voo, pouse no aeródromo mais próximo.	

Figura 19 - Procedimentos de falha do motor em voo estabelecidos pelo fabricante da aeronave.

PROCEDIMENTO DE CORTE DO MOTOR (PROCEDIMENTO DE EMBANDEIRAMENTO)	
Sincronizador de Hélice	Desligue
Manete de Potência	MÍN
Manete de Hélice	BAND
Manete de Combustível	CORTE
Interruptor do Arranque-Gerador	Desligue
Carga Elétrica	Reduza para menos de 150A
Aquecimento de Px (Se Aplicável)	Desligue
Alimentação Cruzada	Conforme Necessário

Figura 20 - Procedimentos de embandeiramento e corte do motor estabelecidos pelo fabricante da aeronave.

FALHA DO MOTOR EM VÔO (Acima de 90 nós V_1)
Em caso de falha do motor em voo, a uma velocidade superior a 90 nós V_1 , desacople o P.A., acelere para uma velocidade de, no mínimo, 107 nós V_1 e mantenha o controle direcional. Avance ambas as manetes de potência, verifique se os flapes e o trem de pouso estão recolhidos. Desligue o sincronizador de hélices.
Identifique o motor inoperante e efetue o procedimento de corte.
Investigue a causa e efetue correção antes de executar o procedimento de partida em voo.
Se a potência não puder ser restaurada, compense a aeronave conforme necessário, mantenha o voo monomotor e aterrise assim que praticável no aeródromo disponível mais próximo.]

Figura 21 - Informações adicionais Falha do Motor.

De acordo com informações levantadas com a tripulação e os passageiros, após o apagamento do motor esquerdo, os manetes de potência, hélice e combustível foram mantidos todos à frente, até momentos antes do pouso de emergência. O trem de pouso e os flapes permaneceram recolhidos.

1.19. Informações adicionais.

Considerando-se a inoperância do CVR e do sistema de embandeiramento automático reportada pelo comandante, a Comissão de Investigação buscou informações sobre o cumprimento de requisitos para a operação da aeronave com instrumentos ou equipamentos inoperantes.

Para que a operação transcorresse em tais condições, seria requerida uma *Minimum Equipment List* (Lista de Equipamentos Mínimos - MEL), conforme estabelecido pelo RBAC 135, o qual estabelecia os requisitos operacionais para operações complementares e por demanda, no seu item 135.179:

(a) O operador deverá incluir em seu sistema de manuais uma Lista de Equipamentos Mínimos (MEL) aprovada pela ANAC, para cada tipo de aeronave que possua uma MMEL publicada, para que o piloto em comando possa determinar se é seguro iniciar o voo ou continuá-lo a partir de qualquer parada intermediária, no caso de algum instrumento, equipamento ou sistema deixar de funcionar.

(b) Ninguém pode decolar com uma aeronave com instrumentos e equipamentos inoperantes instalados, a menos que as seguintes condições sejam atendidas:

(1) deve existir uma Lista de Equipamentos Mínimos (MEL) aprovada para a aeronave;

(2) deve haver uma carta da ANAC autorizando operações de acordo com a MEL aprovada. A tripulação de voo deve ter acesso direto antes de cada voo a todas as informações contidas na MEL aprovada através de documentação impressa ou outros meios aprovados nas especificações operativas do detentor de certificado e colocados à sua disposição. Uma MEL aprovada como autorizada pelas especificações operativas constitui uma modificação aprovada ao projeto de tipo de aeronave sem requerer nova certificação.

A Comissão de Investigação constatou que não existia uma *Master Minimum Equipment List* (Lista Mestra de Equipamentos Mínimos - MMEL) emitida pelo fabricante e aprovada para o modelo EMB-820C, Carajá e que, também, não havia uma MEL aprovada para a aeronave da empresa. Desse modo, a aeronave somente poderia operar se possuísse todos os seus instrumentos e equipamentos em condições normais de funcionamento.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Os planejamentos dos voos ficavam a cargo dos pilotos, não havendo uma supervisão proativa por parte da empresa de táxi-aéreo.

O abastecimento da aeronave foi realizado pelo copiloto, o qual seguiu as indicações dos liquidômetros para calcular a quantidade de combustível a ser colocada em cada asa. A aeronave foi abastecida com 200 litros (346 lb) de QAV-1, sendo distribuídos, 80 litros (139 lb) na asa esquerda e 120 litros (208 lb) na asa direita.

Com base na indicação dos liquidômetros, a tripulação considerou que possuía um total de 700 litros (1.211 lb) de combustível, sendo 350 litros (605 lb) em cada asa. Tal quantidade seria suficiente para cumprir as etapas de ida à SSEX e de retorno para SBCG, uma vez que o consumo total calculado para as duas etapas era de 280 litros (484 lb).

No dia da ocorrência, as condições meteorológicas nos aeródromos de origem, destino e em rota eram visuais e, portanto, favoráveis ao voo proposto.

Segundo relatos da tripulação, não houve qualquer anormalidade durante o voo no trecho SBCG-SSEX.

No trecho de regresso (SSEX-SBCG), durante a execução do teste do sistema de embandeiramento automático do motor esquerdo, a hélice não embandeirou. Tal sistema tinha, por finalidade, garantir a rápida redução do arrasto provocado pela hélice em molinete, tornando desnecessária uma atuação urgente do piloto sobre o sistema de embandeiramento manual durante uma decolagem ou arremetida. Apesar de tal condição, o comandante optou por prosseguir o voo.

Cumprido destacar que, nessa condição, o voo somente poderia ter prosseguido caso o operador possuísse uma MEL aprovada e que permitisse, ao piloto em comando, determinar se era seguro continuar, ou não, o voo com o sistema de embandeiramento automático inoperante, conforme estabelecido no RBAC 135, item 135.179, e descrito no item 1.19 deste relatório.

Tendo decolado de SSEX, o voo transcorreu normalmente até o momento da falha do motor.

Por meio da visualização RADAR das 13h37min50s (UTC), constatou-se uma redução da velocidade da aeronave em relação ao solo de 229kt para 179kt. Apesar da significativa redução da velocidade da aeronave, a qual evidencia uma redução do seu desempenho, a tripulação somente reportou sua condição de voo monomotor ao APP-CG às 13h49min55s (UTC). Esse reporte aconteceu após o questionamento do APP-CG ao PT-ENM a respeito da proa mantida, uma vez que a imagem RADAR mostrava que a aeronave havia curvado à esquerda, desviando-se da rota.

No transcorrer da investigação, não ficou claro o motivo da demora da tripulação para notificar a condição de voo monomotor ao APP-CG (cerca de 12 minutos). Infere-se

que, a despeito dos relatos dos tripulantes, possam ter ocorrido dificuldades ou demora na correta identificação e no gerenciamento da condição anormal.

A condição em que foram encontrados os manetes de potência, hélice e combustível dos motores, associada aos relatos de passageiros que viram a hélice do motor esquerdo rotacionando em molinete, revelam que os procedimentos previstos em *checklist* para o caso de falha do motor em voo não foram seguidos.

A execução dos procedimentos previstos em *checklist* garantiriam as condições para que a aeronave apresentasse o mesmo desempenho descrito no gráfico de razão de subida monomotor, o qual previa que aeronave teria condições de realizar uma subida com razão de 610ft/min. Desse modo, diante da incapacidade de manter o voo nas condições apresentadas, não restou outra opção ao comandante, senão, realizar o pouso forçado em terreno não preparado.

A ficha de avaliação do comandante de 2013 indicou dificuldades em relação à padronização nos procedimentos de pouso e uma possível dificuldade em gerenciar diversas situações ao mesmo tempo, apontada por meio de comentário do seu avaliador:

Ao lidar com solicitações do controle, analisar a situação para evitar excesso de carga de trabalho.

A despeito de tal observação, não foi possível afirmar se essas características do comandante, identificadas em avaliação operacional, teriam estado presentes no momento da emergência, e nem se estas poderiam ter contribuído para um possível mau gerenciamento dos recursos de cabine e da tripulação, uma vez que o CVR da aeronave não registrou o voo em questão.

Conforme descrito no item 1.17 deste relatório, observou-se que, na época, o operador da aeronave permitia uma cultura onde se dava grande autonomia aos comandantes e eram aceitas operações fora dos padrões estabelecidos em requisitos de segurança, como o não cumprimento de todos os itens de *checklist*.

Segundo relatos, os pilotos eram orientados a não escriturar “não conformidades” no diário de bordo da aeronave e, estes, não tinham acesso às cadernetas de motor, célula e hélice. Os equipamentos que não eram considerados essenciais para o despacho da aeronave não costumavam sofrer nenhum tipo de manutenção pela empresa. Esses procedimentos adotados pela empresa tinham a finalidade de evitar a indisponibilidade das aeronaves.

Quando um piloto se negava a realizar um voo devido às condições inadequadas da aeronave, a empresa o substituíam, em caráter temporário, por um piloto sem vínculo empregatício. Nesse ponto, é possível observar que, além de fatores relacionados à cultura de segurança de voo, existia a complacência dos pilotos em relação às exigências da empresa, como forma de preservarem seus empregos. Tal fato pode ter contribuído para a manutenção de uma atitude pouco crítica dos pilotos acerca dos riscos envolvidos nas práticas adotadas pelo operador, favorecendo a prevalência das demandas de produtividade sobre a segurança.

No acidente em tela, evidenciou-se uma possível dificuldade ou demora na correta identificação e no gerenciamento da condição anormal em um modelo que os pilotos voavam rotineiramente, mas que, no entanto, não haviam realizado treinamentos periódicos de panes e emergências.

Tanto o comandante quanto o copiloto haviam cumprido o programa anual de treinamento previsto, porém, desde 2013, as fases do treinamento de voo e recheque foram realizados exclusivamente na aeronave EMB-810D Sêneca, em desacordo com o Programa de Treinamento da empresa, que previa sua execução na aeronave EMB-820C Carajá, da qual eram tripulantes.

Conforme se constatou, esse fato ocorria em virtude de o custo das horas de voo do EMB-820C ser mais oneroso financeiramente. Observou-se, assim, um desequilíbrio entre as metas financeiras e as metas de segurança, priorizando-se a redução de custos em detrimento do treinamento das tripulações.

Apesar de não ser requisito estabelecido pela agência reguladora (ANAC), constatou-se desejável que, depois de realizados treinamentos teóricos, o treinamento prático em voo fosse feito no mesmo tipo de aeronave, principalmente quando se tratasse de aeronave efetivamente pilotada. Isso se justificaria pelo fato de as características operacionais serem distintas e a ambientação dentro da cabine ser extremamente importante diante de uma emergência.

No acidente em questão, não foi possível precisar, até que ponto, os pilotos estavam familiarizados com os procedimentos de emergência do EMB-820C, ou se teria ocorrido uma “transferência negativa”, ou seja, o treinamento realizado em outro modelo de aeronave ter influenciado negativamente no gerenciamento da pane neste tipo de aeronave. No entanto, o fato de a tripulação ter deixado de executar os procedimentos de emergência previstos para aquela aeronave aponta para uma insuficiência de conhecimento teórico e prático do equipamento.

Conforme os dados extraídos do Diário de Bordo, a aeronave voou, sem abastecer, uma hora e cinco minutos totais, dos quais, trinta minutos na etapa SBCG-SSEX e trinta e cinco minutos na etapa SSEX-SBCG.

Durante a ação inicial, constatou-se que o tanque da asa esquerda da aeronave estava sem combustível, enquanto o tanque da asa direita tinha, aproximadamente, 320 litros (554 lb) de QAV-1. A quantidade de combustível remanescente, no tanque da direita, facultava ao PT-ENM uma autonomia de, aproximadamente, sessenta e seis minutos de voo.

Não houve evidências de vazamento de combustível da asa esquerda e o totalizador de combustível indicava 322 litros (556,8 lb), valor compatível com o consumo previsto para o tempo realizado, de uma hora e cinco minutos de voo.

Desse modo, infere-se que o tanque esquerdo teve todo o seu combustível consumido pelo motor e que, no momento da decolagem de SBCG, este possuía, no máximo, 160 litros (277 lb) e, não, 350 litros (605 lb) conforme indicado nos liquidômetros.

Assim, somando-se a quantidade de combustível remanescente no tanque direito (320 litros - 554 lb) à quantidade de combustível consumida, conforme indicação do totalizador (322 litros - 556,8 lb), têm-se um total de 642 litros (1.111 lb) os quais estariam distribuídos 160 litros (277 lb) no tanque esquerdo e 482 litros (834 lb) no tanque direito.

Essa condição de desbalanceamento entre os tanques é compatível com o ajuste dos compensadores dos ailerons, os quais foram encontrados defletidos, indicando um ajuste todo voltado para a esquerda.

Os exames realizados nos sensores de nível de combustível da aeronave demonstraram que, na asa esquerda, os sensores de combustível estavam com suas posições trocadas, ou seja, o sensor do tanque interno da asa esquerda estava instalado no tanque externo e vice versa. Apesar de serem aparentemente iguais, os sensores possuíam capacitâncias distintas, em razão da diferente capacidade volumétrica das células de combustível correspondentes e, conseqüentemente, os sinais transmitidos aos liquidômetros resultavam em uma indicação de quantidade superior a real.

Em que pese os sensores da asa direita estarem instalados corretamente, a quantidade de combustível antes da decolagem de SBCG (482 litros - 834 lb) sugere um erro de leitura no momento do abastecimento ou, ainda, uma falha na indicação do liquidômetro direito.

No que tange a um possível erro de leitura do instrumento, verificou-se que este corresponderia a uma diferença de 132 litros (228 lb), a qual poderia ser claramente verificada no liquidômetro.

Desse modo, considera-se, como mais provável, o erro na indicação do liquidômetro direito devido a uma falha de continuidade observada no *plug* conector do sensor de combustível, constatada durante as investigações.

O manual de Serviços, MS-NE-821/003, Rev 09 de 22FEV2007, prescrevia que os sensores de combustível deveriam ser inspecionados quanto ao estado geral e segurança, durante as inspeções de 500 e 100 horas. No entanto, nenhuma escrituração relativa ao sistema de combustível foi encontrada nas cadernetas de manutenção, não tendo sido possível rastrear a data da montagem invertida dos sensores de combustível dos tanques da asa esquerda.

Não foi possível encontrar, também, nenhum lançamento ou relato de mau funcionamento dos liquidômetros, haja vista os sensores de combustível estarem instalados incorretamente.

Tais fatos, como a instalação incorreta dos sensores de combustível, a falta de escrituração efetiva das panes e dos serviços realizados pressupõem, além de uma falha na manutenção, uma inadequada supervisão dessas atividades.

Os exames realizados nos motores revelaram que o motor direito não apresentava indícios que indicassem perda de potência. Com relação ao motor esquerdo, a bomba de combustível apresentava evidências que indicavam o seu funcionamento sem combustível, confirmando a condição de “pane seca”.

De acordo com os dados de desempenho da aeronave, verificou-se que esta poderia manter-se em voo monomotor nas condições de peso, temperatura e altitude pressão presentes no momento da ocorrência, desde que todos os procedimentos previstos em *checklist* fossem seguidos.

Um dos procedimentos previstos em *checklist*, e que não foi executado, diz respeito ao embandeiramento da hélice do motor inoperante. O arrasto provocado pela hélice em molinete implica em resistência ao avanço da aeronave em caso de voo monomotor.

Hélices em passo bandeira são utilizadas em aeronaves bimotoras para a redução de arrasto em caso de falha em um dos motores. Nesta posição, a corda média aerodinâmica da pá da hélice se mantém paralela ao eixo longitudinal da aeronave e alinhada com o vento relativo, diminuindo o arrasto da hélice quando o motor está sem funcionamento.

Ao não realizar os procedimentos constantes no manual da aeronave para “Falha do Motor em Voo”, a tripulação deixou de executar os itens previstos (hélice embandeirada e velocidade indicada de 107kt), necessários para garantir a razão positiva de subida, demonstrada no gráfico da Figura 18.

Segundo o comandante, após o apagamento do motor esquerdo, os manetes de potência, hélice e combustível foram mantidas todas à frente, até os momentos que antecederam ao pouso de emergência.

Conforme observado nas imagens RADAR e nas comunicações entre a aeronave e o APP-CG, decorreram, aproximadamente, 16 minutos desde o momento da falha do motor até o pouso forçado.

A aeronave percorreu, cerca de 29 NM na condição de monomotor, sendo que, ao se desviar para a esquerda da rota, na busca por um local para pouso, o comandante percorreu 21 NM (Figura 22).



Figura 22 - Trajetória do PT-ENM até o local do pouso forçado.

O tempo de duração do voo após a falha (16 min) e a distância percorrida na condição monomotor (29 NM), com a hélice do motor inoperante não embandeirada, indicam que, se os procedimentos previstos em *checklist* tivessem sido executados, a aeronave teria condições de prosseguir em voo monomotor até o destino (SBCG) e pousar com segurança.

Do mesmo modo, ao seguir os procedimentos previstos em *checklist* e realizar uma avaliação mais criteriosa sobre as indicações dos instrumentos, os quais apontariam a causa da falha do motor, a tripulação poderia ter identificado a “pane seca” e ter realizado o reacendimento do motor, fazendo uso da alimentação cruzada e, assim, ter prosseguido até o destino, com ambos os motores em funcionamento.

No tocante às condições de funcionamento do CVR, verificou-se que este era requerido pelos regulamentos em vigor à época, no entanto, o último registro do gravador de voz era composto por uma etapa de 30 minutos de um voo até a localidade de Rio Claro, SP, não tendo sido possível identificar, nos registros da MS Taxi Aéreo, qualquer voo para a supracitada localidade em período inferior a trinta dias do evento.

Uma vez instalado, o CVR deveria estar em funcionamento, a não ser que, conforme critérios estabelecidos em MEL, este fosse despachado como inoperante, por um período de 15 dias, e com uma placa colocada à vista do piloto, indicando sua indisponibilidade. Tais condições não foram observadas na ocorrência.

Da mesma forma, foi também constatado que, tanto os Procedimentos Normais constantes da Lista Condensada de Verificações quanto o Manual de Operação e Manual de Voo, não continham as informações necessárias à operação do referido CVR. Desse modo, criaram-se condições para que a tripulação não identificasse o mau funcionamento do equipamento, contribuindo para que o gravador ficasse inoperante e sem que as ações corretivas necessárias fossem adotadas.

A inoperância do CVR limitou a possibilidade de coleta de informações factuais acerca da interação dos pilotos na cabine de pilotagem, resultando em análises baseadas, apenas, na percepção dos próprios tripulantes.

Assim, ao ser constatado que os dados de voz extraídos não refletiam o voo em questão, configurou-se o descumprimento dos requisitos de aeronavegabilidade previstos no item 135.151 do RBAC 135.

Da investigação levada a termo sobre a condição de funcionamento do sistema de embandeiramento automático e do CVR da aeronave PT-ENM, restou demonstrado que,

à luz dos regulamentos brasileiros em vigor, a aeronave não estava aeronavegável no momento da decolagem de SSEX.

Considerando-se, ainda, a observável preponderância de objetivos econômicos sobre a segurança, além da normalização de desvios operacionais, verificou-se que a tripulação da aeronave não foi capaz de gerenciar, corretamente, a situação anormal, inviabilizando a manutenção do voo até o aeródromo de destino.

Neste caso em especial, a realização do voo de cheque da tripulação e o cumprimento do Treinamento Periódico da empresa em aeronave diferente da operada, se revelaram ferramentas pouco eficientes para garantir a proficiência da tripulação em uma emergência real.

Conclui-se, dessa maneira, que a conjugação de uma série de eventos de natureza operacional e organizacional contribuiu para a existência de condições inseguras latentes que resultaram no acidente em tela.

3. CONCLUSÃO.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações técnicas válidas;
- c) os pilotos realizaram o treinamento periódico e cheque anual em aeronave diferente da prevista no Programa de Treinamento da empresa;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) o copiloto realizou o abastecimento da aeronave com 200 litros (346 lb) de QAV-1 em SBCG;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) havia preponderância de objetivos econômicos sobre objetivos de segurança dentro da cultura organizacional do operador da aeronave;
- h) não havia uma lista mestra de equipamentos mínimos, *Master Minimum Equipment List* (MMEL) publicada para o modelo da aeronave;
- i) não havia uma lista de equipamentos mínimos, *Minimum Equipment List* (MEL) estabelecida pelo operador da aeronave;
- j) o CVR e o sistema de embandeiramento automático da aeronave estavam inoperantes no momento da decolagem de SSEX;
- k) a aeronave não estava aeronavegável no momento da decolagem de SSEX;
- l) não foram encontrados registros de intervenção nos sensores de nível de combustível da aeronave;
- m) os sensores de combustível dos tanques da asa esquerda estavam instalados invertidos;
- n) havia uma falha de continuidade no *plug* conector do sensor de combustível da asa direita;
- o) as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo proposto;
- p) houve a falha do motor esquerdo durante voo em rota;
- q) não foram cumpridos todos os itens previstos em *checklist* para a condição de falha do motor em voo;

- r) a hélice do motor esquerdo não foi embandeirada, mantendo giro rotacional;
- s) a tripulação realizou pouso de emergência em área de fazenda;
- t) o tanque da asa esquerda da aeronave foi encontrado sem combustível;
- u) a análise realizada na bomba de combustível, s/n 11936, do motor esquerdo da aeronave, indicou que ela trabalhou sem combustível;
- v) o tanque da asa direita foi encontrado com, aproximadamente, 320 litros (554 lb) de QAV-1;
- w) não foi identificado qualquer indício de perda de potência do motor direito da aeronave;
- x) a aeronave teve danos substanciais; e
- y) os pilotos e os passageiros sofreram lesões leves.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - contribuiu.**

Os pilotos não atuaram nos comandos de voo, de forma a atender as condições associadas aos parâmetros considerados no gráfico de “Razão de Subida Monomotor”, a saber: potência do motor operante, hélice do motor inoperante embandeirada, e velocidade indicada de 107kt.

Não foram executados os procedimentos de emergência previstos para a “Falha do Motor em Voo” e para o “Corte do Motor”.

- **Atitude - contribuiu.**

A complacência das tripulações de voo frente às práticas organizacionais de não realizar a escrituração de não conformidades no diário de bordo e de restringir o acesso às cadernetas de motor, célula e hélice contribuíram para que condições inseguras latentes não fossem mitigadas.

- **Coordenação de cabine - contribuiu.**

O gerenciamento da operação da aeronave pelos tripulantes não considerou a realização dos procedimentos previstos no *checklist* da aeronave para a falha do motor, resultando em uma degradação do desempenho da aeronave.

- **Cultura organizacional - contribuiu.**

Existia uma prática na empresa de os tripulantes não realizarem pré-voo, nem o cumprimento de *checklists* de forma padronizada. Os objetivos econômicos prevaleciam sobre as práticas de segurança de voo, normalizando desvios de procedimentos, cujos reflexos foram observados nesta ocorrência.

- **Formação, Capacitação e Treinamento - contribuiu.**

O treinamento periódico anual e o voo de recheque realizados, exclusivamente, na aeronave EMB-810D Sêneca, diferente do modelo voado, e em desacordo com o Programa de Treinamento da empresa, evidenciaram falhas no treinamento e capacitação dos pilotos.

- **Manutenção da aeronave - contribuiu.**

Apesar de o manual de Serviços, MS-NE-821/003, Rev 09 de 22FEV2007, prescrever que os sensores de combustível deveriam ser inspecionados quanto ao estado geral e segurança, nas inspeções de 500 e 100 horas, nenhuma escrituração relativa ao sistema de combustível foi encontrada nas cadernetas de manutenção.

A inversão dos sensores de nível de combustível da asa esquerda resultou em uma indicação nos liquidômetros de quantidade superior a real e resultou no apagamento do motor esquerdo.

- **Supervisão gerencial - contribuiu.**

A rotina operacional da tripulação não era supervisionada pela empresa, cabendo à tripulação o planejamento dos voos. A própria tripulação planejava os voos de acordo com o destino e o tipo de missão. A responsabilidade e a autonomia eram dadas ao comandante para decidir sobre a realização ou não de voos, sendo o mesmo responsável por analisar e julgar as condições para tal.

4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

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

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

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-079/CENIPA/2015 - 01

Emitida em: 30/03/2017

Realizar gestões junto ao operador da aeronave a fim de que este aprimore os métodos de Supervisão Gerencial, no âmbito operacional, com vistas ao adequado acompanhamento do planejamento e execução dos voos realizados pelos tripulantes da empresa.

A-079/CENIPA/2015 - 02

Emitida em: 30/03/2017

Realizar gestões junto ao operador, visando garantir que seus tripulantes cumpram, fielmente, o estabelecido no Programa de Treinamento Operacional (PTO) estabelecido pela empresa.

A-079/CENIPA/2015 - 03

Emitida em: 30/03/2017

Atuar junto ao operador com a finalidade de verificar os procedimentos estabelecidos para o relato de discrepâncias/panes da aeronave, garantindo aos seus pilotos a autonomia necessária para o registro destas no diário de bordo das aeronaves.

A-079/CENIPA/2015 - 04

Emitida em: 30/03/2017

Realizar gestões junto à oficina de manutenção Hangar Oficina e Recuperação de Aviões (HORA) com a finalidade de verificar a conformidade dos procedimentos de manutenção, bem como o controle das cadernetas de manutenção das aeronaves por ela inspecionadas.

A-079/CENIPA/2015 - 05**Emitida em: 30/03/2017**

Atuar junto ao fabricante da aeronave a fim de verificar a viabilidade de confecção de uma lista mestra de equipamentos mínimos, *Master Minimum Equipment List* (MMEL) para o modelo EMB-820C Carajá.

A-079/CENIPA/2015 - 06**Emitida em: 30/03/2017**

Atuar junto ao fabricante da aeronave a fim de que seja feita a revisão do Manual de Operação e do Manual de Voo aprovado pelo CTA, MO-NE-821/001, 30JUL1984, de modo que este passe a contemplar as informações necessárias à operação do CVR.

A-079/CENIPA/2015 - 07**Emitida em: 30/03/2017**

Avaliar a possibilidade de adequar o RBAC-135 de modo a considerar que o treinamento prático em voo e as avaliações periódicas sejam realizados no tipo de aeronave efetivamente pilotada pelos tripulantes das empresas de táxi-aéreo.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Não houve.

Em, 30 de março de 2017.

