

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 052/CENIPA/2014

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PT-VRV
<u>MODELO:</u>	EMB-810D
<u>DATA:</u>	01NOV2012



ADVERTÊNCIA

Conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER – planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro em consonância com o Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

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

ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	7
1.1 Histórico da ocorrência.....	7
1.2 Lesões pessoais.....	7
1.3 Danos à aeronave	7
1.4 Outros danos	7
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	7
1.6 Informações acerca da aeronave	8
1.7 Informações meteorológicas.....	9
1.8 Auxílios à navegação.....	9
1.9 Comunicações.....	11
1.10 Informações acerca do aeródromo.....	11
1.11 Gravadores de voo	12
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços	12
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	12
1.13.1 Aspectos médicos.....	14
1.13.2 Informações ergonômicas	14
1.13.3 Aspectos psicológicos	14
1.14 Informações acerca de fogo	16
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	16
1.16 Exames, testes e pesquisas	16
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	16
1.18 Informações operacionais.....	19
1.19 Informações adicionais.....	19
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	23
2 ANÁLISE	25
3 CONCLUSÃO.....	25
3.1 Fatos.....	31
3.2 Fatores contribuintes	31
3.2.1 Fator Humano.....	31
3.2.2 Fator Operacional.....	31
3.2.3 Fator Material	32
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	33
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	34
6 DIVULGAÇÃO.....	34
7 ANEXOS.....	34

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente ocorrido com a aeronave PT-VRV, modelo EMB-810D, em 01NOV2012, classificado como causado por fenômeno meteorológico em voo.

Durante o voo em rota, a aeronave ingressou em uma área com formações meteorológicas significativas. No dia seguinte, 02NOV2012, foram localizados os destroços da aeronave.

Os dois tripulantes e os dois passageiros faleceram no local.

A aeronave teve danos substanciais.

Não houve a designação de Representante Acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i>
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CB	<i>Cumulonimbus</i>
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CMV	Centro Meteorológico de Vigilância
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
FIR	<i>Flight Information Region</i>
FL	<i>Flight Level</i>
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
Lat	Latitude
Long	Longitude
MAYDAY	Chamada radiotelefônica que indica condição de emergência
MLTE	Multimotor terrestre
NM	<i>Nautical Mile</i>
NOTAM	<i>Notice to Airmen</i>
PCM	Piloto Comercial - Avião
PLA	Piloto de Linha Aérea - Avião
PN	<i>Part Number</i>
POLITEC	Perícia Oficial e Identificação Técnica
PPR	Piloto Privado - Avião
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
REDEMET	Rede Meteorológica do Comando da Aeronáutica
ROTAER	Manual de Rotas Aéreas
SBCY	Designativo de localidade - Aeródromo de Cuiabá, MT
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

SIGMET	<i>Significant Meteorological Information</i>
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SJHG	Designativo de localidade – Aeródromo de Confresa, MT
SN	<i>Serial Number</i>
TCU	<i>Towering cumulus</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>

AERONAVE	Modelo: EMB-810D Matrícula: PT-VRV Fabricante: Neiva	Operador: Particular
OCORRÊNCIA	Data/hora: 01NOV2012 / 19:49 (UTC) Local: Assentamento Gleba Concisão Lat. 15°03'53"S - Long. 055°14'58"W Município - UF: Chapada dos Guimarães - MT	Tipo: Causado por fenômeno meteorológico em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Confresa, MT (SJHG), às 14h30min, com destino ao Aeródromo de Cuiabá, MT (SBCY), com dois tripulantes e dois passageiros a bordo, sem ter apresentado plano de voo.

Às 16h45min, a aeronave ingressou em uma área com formações meteorológicas significativas. Em seguida, outras aeronaves, que voavam na escuta do Controle Cuiabá, receberam a declaração de emergência "MAYDAY" do piloto da aeronave PT-VRV.

O Controle Cuiabá e aeronaves que voavam na região efetuaram chamadas ao PT-VRV, porém não obtiveram resposta.

A aeronave foi encontrada no dia seguinte, às 05h00min, totalmente destruída.

1.2 Lesões pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	2	2	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
llesos	-	-	-

1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos substanciais.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS		
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO	COPILOTO
Totais	desconhecidas	1750:00
Totais nos últimos 30 dias	desconhecidas	17:00
Totais nas últimas 24 horas	04:00	03:30
Neste tipo de aeronave	desconhecidas	350:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	desconhecidas	03:30
Neste tipo nas últimas 24 horas	04:00	03:30

Obs-1: Não foi possível localizar a Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto, nem qualquer tipo de registro que comprovasse as suas horas de voo.

Obs-2: Os dados relativos às horas de voo do copiloto foram fornecidos pelo operador.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) e Piloto Comercial - Avião (PCM) no Aeroclube de Várzea Grande, MT, em 2000, e Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA), em 2008.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) e Piloto Comercial - Avião (PCM) no Aeroclube de Várzea Grande, MT, em 2008 e em 2009, respectivamente.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA), e estava com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) de Multimotor Terrestre (MLTE) válido e a de voo por instrumentos (IFRA) vencido desde agosto de 2012.

O copiloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM), e estava com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) de Multimotor Terrestre (MLTE) e de voo por instrumentos (IFRA) válidos.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

Apesar de não terem sido encontrados registros formais, de acordo com relatos de pilotos da região, o piloto possuía experiência de voo em aeronaves modelo EMB-810D.

O fato de possuir Licença de PLA indica que ele já havia acumulado mais de 1.500 horas totais de voo.

Entretanto, a qualificação para voar por instrumentos estava vencida, pelo fato de a habilitação IFRA ter a data limite expirada em agosto de 2012.

O copiloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para o tipo de voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) vencido desde o dia 03OUT2012.

O copiloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido até 28MAR2013.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 810840, foi fabricada pela Neiva, em 1995.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A aeronave possuía um total aproximado de 3.912 horas e 30 minutos de célula, desde nova.

A última inspeção, do tipo 100 horas, foi realizada em 01OUT2012, pela oficina CHC - Táxi Aéreo e Manutenção Ltda., em Várzea Grande, MT. Após essa inspeção, a aeronave voou 17 horas.

O radar meteorológico que equipava a aeronave, modelo RS-811A (PN 071-1378-00 e SN 12462), foi fabricado pela *Bendix/King*.

Esse radar possuía uma estabilização de antena limitada a $\pm 25^\circ$ de atitude longitudinal e lateral, combinadas, de acordo com seu manual.

O *display* poderia ser configurado nas escalas de 10NM (com divisões de 2.5NM), de 20NM (com divisões de 5NM), de 40NM (com divisões de 10NM), de 80NM (com divisões de 20NM), de 160NM (com divisões de 40NM) e de 240NM (com divisões de 60NM).

Não constava nos registros disponíveis da aeronave que a mesma tenha apresentado discrepâncias no radar meteorológico e no piloto automático, desde a última inspeção de 100 horas.

1.7 Informações meteorológicas

O Aeródromo de Confresa não dispunha de sala de informações aeronáuticas. Os tripulantes, antes do voo, poderiam obter as informações meteorológicas por meio da internet, no site da Rede Meteorológica do Comando da Aeronáutica (REDEMET), ou ainda, por meio de ligação telefônica para o Centro Meteorológico de Aeródromo.

Durante o voo, as informações meteorológicas poderiam ser obtidas por meio de contato rádio com o Centro Meteorológico de Vigilância (CMV). Todavia, não houve registro de contato da tripulação com este órgão.

As imagens de satélite do dia 01NOV2012, das 16h30min (UTC) e 19h45min (UTC), mostravam forte nebulosidade convectiva em todo setor oeste da Região de Informação de Voo (FIR) Brasília, principalmente no município de Chapada dos Guimarães, MT, incluindo a região em que houve o acidente.

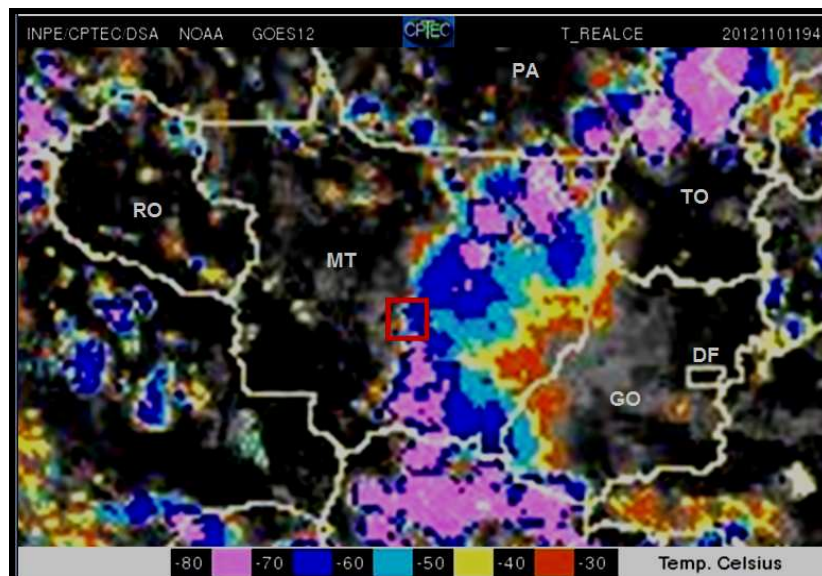


Figura 1 - Imagem satélite das 19h45min (UTC). A região do acidente foi destacada pelo quadrado vermelho.

As áreas em magenta e azul escuro indicam regiões com o desenvolvimento significativo de nuvens do tipo *cumulonimbus* (CB), com movimentação mais intensa das massas de ar, favorecendo a existência de turbulência severa.

A imagem satélite indicava nebulosidade na rota Confresa – Cuiabá. Entretanto, é importante considerar que, em algumas áreas, a base da camada de nuvens poderia estar em níveis superiores ao nível de cruzeiro da aeronave.

O voo nas proximidades do CB, ou dentro, pode oferecer elevado risco para a

aviação, em razão de turbulências que variam de leve a severa.

As aeronaves podem sofrer acelerações verticais superiores a 8m/seg^2 , quando em área de turbulência severa. Também, pode ocorrer chuva intensa, granizo, formação de gelo e descargas elétricas.

As formações nebulosas com grande desenvolvimento vertical, *cumulonimbus* (CB), também identificadas como tempestades de trovoadas ou *thunderstorms*, ocorrem em todos os estados brasileiros, a qualquer hora do dia, durante todo o ano. Entretanto, os CB's são mais comuns nos meses mais quentes, no final do período da tarde.

SIGMET é o código que identifica a informação emitida por um órgão de vigilância meteorológica e relativa à existência, real ou prevista, de fenômenos meteorológicos em rotas especificadas, que possam afetar a segurança das operações de aeronaves.

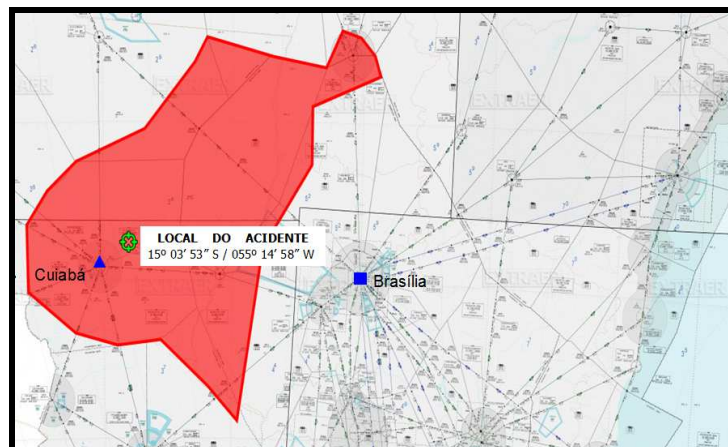


Figura 2 - SIGMET expedido pela FIR Brasília. A área em vermelho indicava a existência de formações meteorológicas que poderiam afetar a segurança das operações aéreas.

As informações meteorológicas indicaram que, no dia do acidente, entre os horários de 19h05min e 23h05min (UTC), no município de Chapada dos Guimarães, MT, havia nebulosidade convectiva e presença de TCU's e CB's isolados.

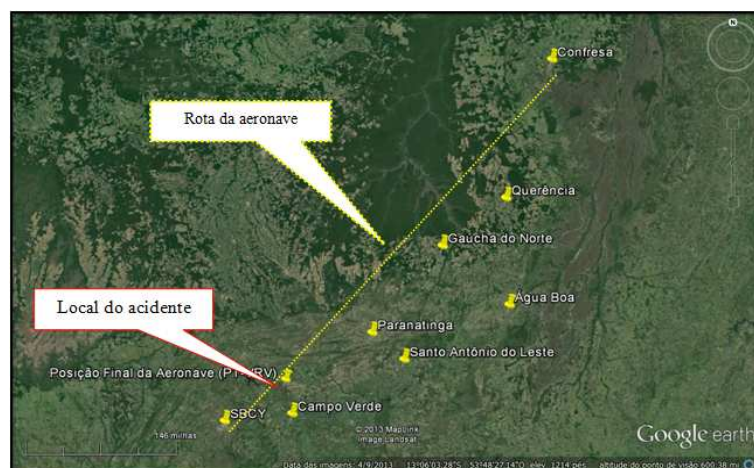


Figura 3 - Estações meteorológicas do INMET, no setor Sul da rota de voo.

Segundo informações coletadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a região sul da área em que ocorreu o acidente não apresentava precipitação entre 19h00min e 20h00min (UTC).

A revisualização do radar de terminal de Cuiabá indicou pesadas formações meteorológicas com presença de chuva intensa na região em que ocorreu o acidente.

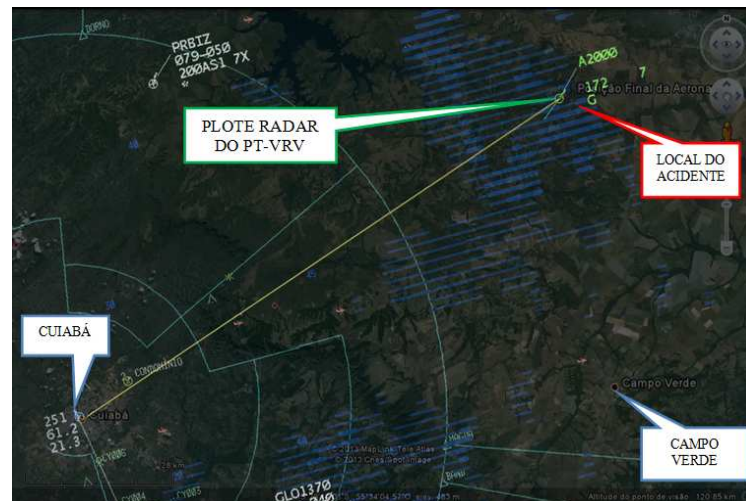


Figura 4 - Sobreposição de imagem radar com o terreno, indicando formações meteorológicas, o local do acidente e da estação do INMET de Campo Verde, MT.

As áreas marcadas com linhas azuis representam as formações meteorológicas significativas.

A saturação das linhas azuis indica maior intensidade das formações.

De acordo com pilotos que voavam em áreas próximas ao local do acidente, no mesmo horário, naquela região havia formações meteorológicas significativas com chuva forte.

Habitantes que moravam na região do acidente, cerca de 1.500m do ponto de impacto, informaram que no momento da ocorrência havia chuva forte, teto baixo, restrição de visibilidade e ventos fortes, estimados acima de 20kt.

Essas pessoas reportaram que ouviram o ruído da aeronave sobrevoando a região, de um lado para outro, porém sem contato visual. Momentos depois, os moradores escutaram um forte estrondo do chocho da aeronave contra o solo.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Durante todo o voo, não foi estabelecida comunicação bilateral entre a aeronave e os órgãos de controle de tráfego aéreo.

Às 16h49min, o piloto de outra aeronave informou ao Controle Cuiabá: “- *Controle, o Victor Romeu Victor tá em MAYDAY aí, senhor*”.

O Controle Cuiabá informou que não havia recebido a transmissão da aeronave “Victor Romeu Victor” e pediu para que as aeronaves em voo fizessem contato com o mesmo.

Em seguida, o piloto do TRIP 5161 informou: “- *Ele chamou MAYDAY-MAYDAY já com a voz meio ruim, tá controle? É o TRIP cinco uno meia uno*”.

Logo após a declaração de emergência, o plote da aeronave desapareceu da tela do radar do Controle Cuiabá.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora da área de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O primeiro impacto da aeronave contra o terreno ocorreu no limite lateral de um platô, a cerca de 1.640ft de altitude, nas coordenadas 15°03'52"S/055°14'59"W.

Em razão do estado de conservação da vegetação na trajetória final da aeronave, ficou evidente que o impacto contra o solo ocorreu com elevado ângulo e pouco deslocamento horizontal.

Após o primeiro impacto, a aeronave caiu pela encosta do platô, parando 30m abaixo do ponto do primeiro impacto. A seta da Figura 5 indica o sentido de deslocamento da aeronave.

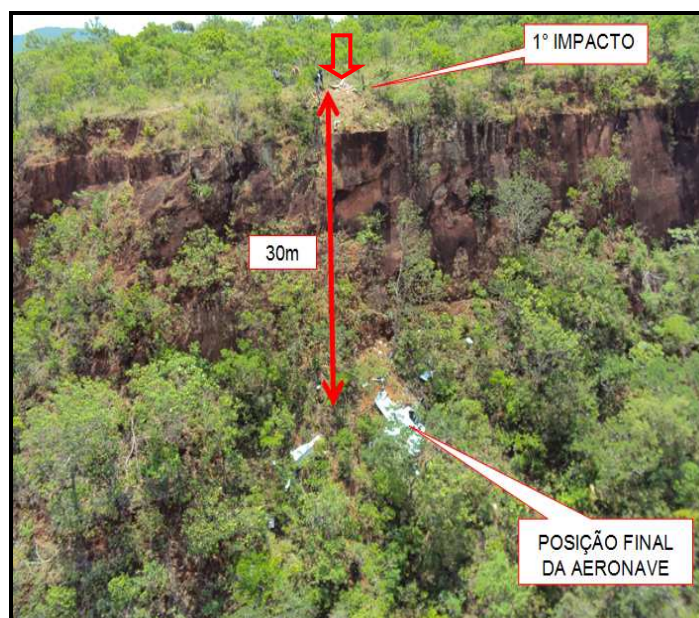


Figura 5 - Ponto do 1º impacto e posição de parada final da aeronave.

Houve separação de partes da aeronave em voo. A distribuição desses componentes no terreno permitiu a identificação aproximada da trajetória final da aeronave na proa magnética 101°.

Os destroços apresentaram uma distribuição espalhada, cobrindo uma área de, aproximadamente, 4.200m². A peça mais afastada da posição final de parada da aeronave estava a 345m.

Grande parte do estabilizador horizontal esquerdo e do profundor esquerdo estavam a cerca de 250m e 270m, respectivamente, da posição de parada final da aeronave.

Grande parte da asa direita e a ponta da asa esquerda estavam a 210m e 260m, respectivamente, da posição de parada final da aeronave.

O estabilizador horizontal direito não foi localizado, encontrando-se apenas o respectivo profundor.



Figura 6 - Distribuição dos componentes da aeronave no solo.

Na Figura 7, estão registradas as principais partes da aeronave que se soltaram em voo.



Figura 7 - Principais partes da aeronave que se soltaram em voo.

Na verificação dos destroços, foi observado que a aeronave estava com a alavanca de comando do trem de pouso na posição “embaixo”, os manetes de potência à frente e a alavanca de comando dos *flapes* em 10°.

As posições dos manetes de potência e da alavanca de comando dos *flapes* indicaram a possibilidade de movimentações decorrentes dos impactos.

Verificou-se que ambos os manches quebraram após o impacto.

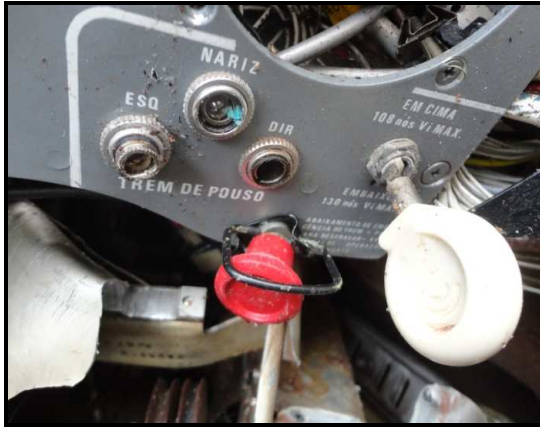


Figura 8 - Alavanca de comando do trem de pouso na posição “embaixo”.

Obs.: A alavanca de comando do trem de pouso possui um ressalto e ação interna de mola, sendo necessário puxá-la para comandar o trem de pouso para as posições “embaixo” e “em cima”.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

O piloto e o copiloto não foram submetidos a exames toxicológicos após o acidente.

O laudo pericial de necropsia dos tripulantes, executado pela Diretoria Metropolitana de Medicina Legal de Cuiabá, MT, indicou óbito imediato no local do acidente.

Os exames realizados no local do acidente pela Perícia Oficial e Identificação Técnica - Gerência Regional de Primavera do Leste, MT (POLITEC) indicaram que, devido à semelhança das roupas dos dois pilotos (calça preta, camisa olímpica branca e camisa de tripulante na cor branca com botões), não foi possível determinar com exatidão quem seria o piloto e o copiloto.

De acordo com o resultado da necropsia, um dos corpos de tripulante apresentava fraturas em ambos os antebraços, e o outro nos braços.

Segundo o perito da POLITEC, o encaminhamento dos corpos para o Instituto Médico Legal de outra cidade (Cuiabá) e a ausência de fotos da necropsia dificultou o reconhecimento dos corpos.

O perito comparou as lesões descritas na necropsia com as fotos retiradas no local do acidente, e chegou a um parecer, não conclusivo, de que o copiloto ocupava o assento dianteiro esquerdo e o piloto estaria em posição indeterminada, uma vez que este não estava preso por cinto de segurança e foi encontrado fora da aeronave, ao lado do corpo de outro passageiro que estava preso ao assento.

Em contrapartida, uma pessoa de convivência próxima ao piloto, que também conhecia o copiloto, realizou uma análise das fotos retiradas no local do acidente.

Segundo a mesma, ficou evidente, por meio da coloração da pele, que, ao contrário da conclusão do perito, o corpo localizado no assento dianteiro esquerdo era do piloto e o outro, encontrado solto, ao lado da aeronave, era do copiloto.

Os tripulantes apresentavam tipos sanguíneos diferentes, porém não houve análise dessa natureza.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

O piloto era reconhecido por um perfil comunicativo, amigável e integrador.

Segundo relatos, já havia voado anteriormente para empresas de táxi-aéreo e entrega de malotes, mas optou por não prosseguir nessa área por considerar que o voo nesse ramo da aviação o estagnaria profissionalmente.

Após sua formação como piloto agrícola, voou uma média de oito safras. No período da entressafra, costumava realizar voos do tipo *freelancer* em outros modelos de aeronave, como foi o caso do voo que originou o acidente.

Em 2011, o piloto realizou o treinamento e o *check* em simulador para voar em uma empresa aérea regular, onde, após pouco tempo de trabalho, também não quis permanecer.

De acordo com informações de um amigo do piloto, não se sabia até então de nenhuma experiência anterior do mesmo que envolvesse o voo IFR na posição de comando da aeronave.

Alguns relatos indicaram a presença de uma postura, por vezes, destemida do piloto, quando parecia querer se destacar entre os operadores sobre performances já alcançadas em voos anteriores, sob condições adversas, mostrando-se, supostamente, invulnerável às dificuldades encontradas.

Em razão dessa suposta excessiva autoconfiança que o piloto demonstrava, o proprietário da aeronave revelou não se sentir seguro sobre as habilidades operacionais do mesmo, motivo pelo qual constantemente era contrário à ideia de o piloto voar seu avião, apesar da motivação elevada e dos incessantes pedidos do mesmo por fazê-lo.

Conforme informações, o piloto tinha o objetivo de comprar uma aeronave, o próprio Sêneca envolvido no acidente, e desenvolver um negócio próprio, tendo ele inclusive já ofertado ao proprietário algumas terras que possuía em troca do mesmo.

O copiloto, por sua vez, estava no início de carreira e era reconhecido como um profissional dedicado, responsável e esforçado.

De acordo com relatos, o copiloto teria sido eleito o melhor aluno da sala em seu curso de formação de piloto comercial, obtendo desempenho excelente.

Segundo familiares e colegas de trabalho, o copiloto possuía um perfil calmo, atencioso, estudioso, e sustentava uma postura organizada e muito correta em tudo o que fazia.

O copiloto apresentava um caráter solícito e, conforme informações, apesar de possuir suas próprias opiniões, sustentava uma postura passiva, e não costumava debater frente a opiniões opostas para não gerar conflitos.

O copiloto foi checado como piloto comercial pelo proprietário da aeronave acidentada, o qual acompanhou toda a sua carreira e confirmou ter plena confiança sobre suas habilidades na operação daquela aeronave.

Em razão dessa confiança elevada e do desempenho que o copiloto alcançou ainda durante o curso de formação, foram dadas a ele diversas oportunidades de voo no Sêneca, tendo obtido, segundo o proprietário do avião, desempenho satisfatório em todos os voos realizados.

1.13.3.2 Informações psicossociais

O piloto era considerado bem quisto entre os profissionais de profissão.

O piloto e o copiloto apresentavam bom relacionamento interpessoal.

A comunicação entre o piloto e o proprietário da aeronave era amigável e de bom relacionamento.

1.13.3.3 Informações organizacionais

O proprietário teve dificuldades em encontrar um piloto disponível para a realização do voo no trecho Cuiabá-Confresa-Cuiabá.

Diante de tal dificuldade, entrou em contato com o piloto e contratou-o.

Antes do voo, surgiu um novo piloto, de confiança do proprietário, e este decidiu dispensar o piloto anteriormente contratado, fato que gerou extrema insatisfação e frustração por parte do piloto dispensado.

Dessa forma, o proprietário optou por novamente contratar o antigo piloto, em razão da sua insistência.

Além disso, conforme informações, o proprietário da aeronave não tinha conhecimento de que o CMA e a habilitação IFRA do piloto estavam vencidos.

1.14 Informações acerca de fogo

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16 Exames, testes e pesquisas

1.16.1 Exames realizados na estrutura da aeronave



Figura 9 - Remontagem dos destroços da aeronave.

Os destroços da aeronave foram levados para a cidade de Cuiabá, MT, onde foi feita uma remontagem da aeronave (*mock-up*), a fim de serem executados exames dos pontos de ruptura.

Os exames foram realizados por engenheiros especializados em falha estrutural, do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

A aeronave foi submetida a exames visuais na estrutura da asa direita, da asa esquerda e do cone de cauda.

Constatou-se que as duas asas sofreram fortes esforços estruturais de flexão, provocando a ruptura das mesmas e, conseqüentemente, de outras estruturas da aeronave.

Além disso, foi constatado que não havia indícios de corrosão ou de fadiga nas fraturas analisadas.



Figura 10 - Asa direita com a flexão da estrutura para cima (linha vermelha).



Figuras 11 e 12 - Ponto de ruptura da asa direita.

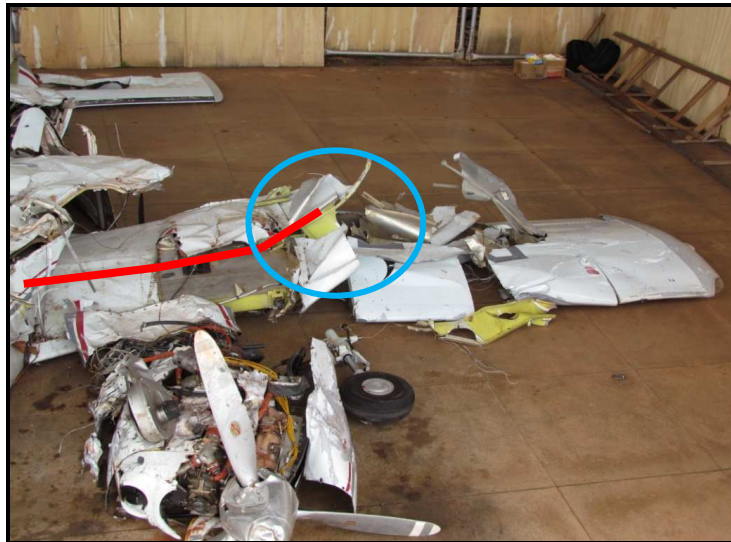
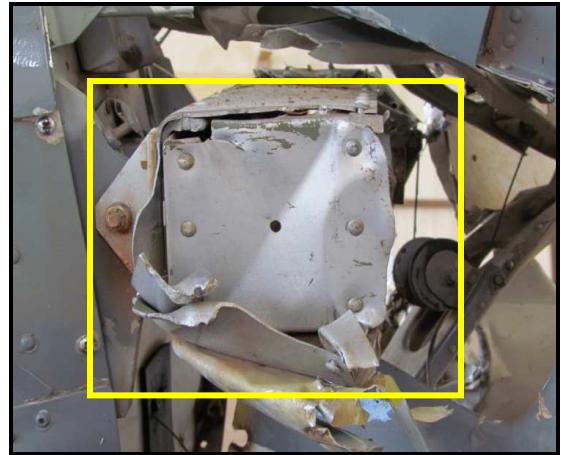


Figura 13 - Asa esquerda com a flexão da estrutura para cima (linha vermelha).



Figuras 14 e 15 - Ponto de ruptura e fratura do estabiprofundador com características de sobrecarga.



Figura 16 - Cabo do leme direcional da aeronave com característica de ruptura por sobrecarga.

1.16.2 Teste do combustível

Foi coletada uma amostra do combustível do tanque abastecedor do Aeródromo de Confresa, MT (SJHG), que foi encaminhada para análise na Agência Nacional do Petróleo,

Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), tendo sido considerada dentro das especificações previstas.

1.16.3 Testes do grupo motopropulsor

O grupo motopropulsor sofreu avarias decorrentes do impacto, inviabilizando a realização de testes funcionais.

1.16.4 Testes do radar meteorológico

O grau de destruição do radar meteorológico, em razão do impacto da aeronave contra o solo, inviabilizou a realização de testes funcionais.

1.16.5 Exames dos cintos de segurança abdominal

Os cintos de segurança abdominal da aeronave foram inspecionados pela equipe de investigação. Os resultados indicaram integridade dos pontos de fixação e do material de confecção, além de correto funcionamento das fivelas.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

1.18 Informações operacionais

1.18.1 Informações relativas ao voo:

Em 31OUT2012, a aeronave com dois pilotos e dois passageiros a bordo decolou do Aeródromo de Cuiabá, MT (SBCY), com destino ao Aeródromo de Confresa, MT (SJHG).

Neste trecho foi apresentado um plano de voo, com tempo estimado de 02 horas e 20 minutos, no FL 095, autonomia de 04 horas e 30 minutos e velocidade de 150kt.

Em 01NOV2012, por volta das 11h00min (UTC), a aeronave decolou de SJHG, com um piloto e cinco passageiros a bordo, com destino a uma fazenda distante cerca de 35NM de Confresa. Neste voo não houve a participação do copiloto.

De acordo com as informações coletadas, nesse trecho foi feito o sobrevoo de alguns pontos de verificação para os passageiros. Isso gerou um aumento do tempo de voo em aproximadamente 15 minutos, totalizando cerca de 30 minutos de voo.

Após as atividades na fazenda, a aeronave regressou para SJHG, onde realizou um abastecimento de 383,4 litros de gasolina de aviação.

De acordo com o reabastecedor, essa quantidade foi suficiente para deixar os tanques cheios. A aeronave, completamente abastecida, possuía uma autonomia de, aproximadamente, 04 horas e 30 minutos de voo.

De acordo com o Manual de Rotas Aéreas (ROTAER), em SJHG não havia disponibilidade de gasolina de aviação. Contudo, os investigadores confirmaram, por meio da nota de abastecimento e do reabastecedor, que a aeronave realmente fora abastecida.

Não foi possível identificar, por meio das entrevistas realizadas com as pessoas que presenciaram o embarque, o posicionamento dos ocupantes no interior da aeronave.

De acordo com testemunhas, por volta das 17h30min (UTC), a aeronave com dois pilotos e dois passageiros decolou de SJHG para SBCY.

Nesta etapa não foi apresentado plano de voo e não foi feita a transmissão via rádio para os órgãos de controle de tráfego aéreo.

Segundo colegas de trabalho dos pilotos, o FL 085 era usual na rota Confresa - Cuiabá, porém tal informação não pode ser comprovada uma vez que o *transponder* da aeronave não estava acionado no modo “C”, e sim no modo “A”, o qual não fornece a altimetria.

Pela revisualização do radar da área terminal de Cuiabá, percebeu-se que a aeronave prosseguia em linha reta de SJHG para SBCY. Durante o voo em rota, foram registradas, pelo radar, velocidades, em relação ao solo, em torno de 150kt a 155kt.

A cerca de 70NM de Cuiabá, aproximadamente 10NM antes de entrar nas formações meteorológicas significativas, a aeronave realizou um desvio de sua rota para o setor Sul, havendo um incremento em sua velocidade até 193kt.



Figura 17 - Revisualização radar, indicando o primeiro desvio de rota para o setor Sul.



Figura 18 - Revisualização radar, indicando curva a direita, em direção às formações.

Nas figuras 17 e 18, a letra “G”, que aparece junto aos plotes, indica que as informações são do radar da Chapada dos Guimarães. As linhas azuis indicam formações meteorológicas significativas.

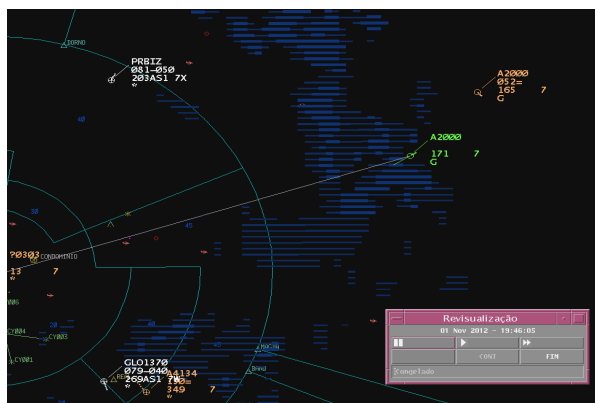


Figura 19 - Imagem radar das 19:46:05 UTC
Proa da aeronave: 237°
Velocidade: 171kt

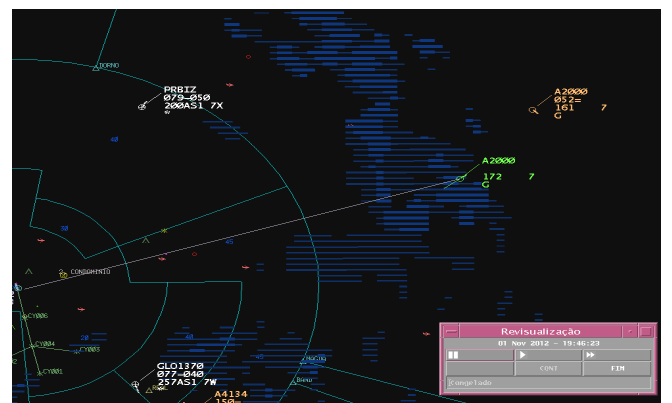


Figura 20 - Imagem radar das 19:46:23 UTC
Proa da aeronave: 232°
Velocidade: 172kt

O plote do PT-VRV, em verde, aparece com o símbolo “A 2000”, indicando que o *transponder* está no modo A, com o código 2000.

O número junto a letra “G” indica a velocidade em relação ao solo, no caso 198kt e 167kt, respectivamente.

Às 19h46min (UTC), a aeronave ingressou em uma área com formações meteorológicas significativas, com chuva intensa e nebulosidade, conforme registrado no radar de terminal de Cuiabá.

Por meio do congelamento de imagens do vídeo de revisualização radar, nas figuras a seguir, é possível constatar uma grande variação do vetor de deslocamento da aeronave (proa).

Ocorreram pouco mais de dois giros completos de 360° (variação de proa), durante cerca de 03 minutos e 44 segundos, dentro da área com formações.

Nesse período, também houve uma significativa variação de velocidade, conforme descrição a seguir.

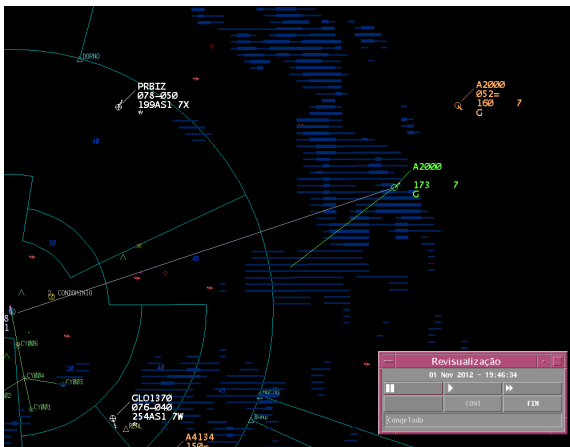


Figura 21 - Imagem radar das 19:46:34 UTC
Proa da aeronave: 232°
Velocidade: 173kt

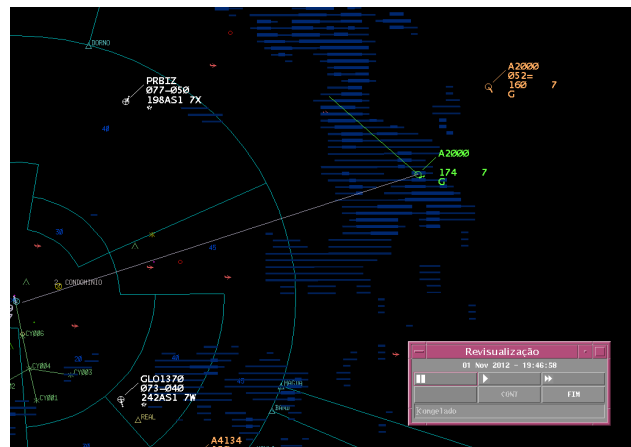


Figura 22 - Imagem radar das 19:46:58 UTC
Proa da aeronave: 312°
Velocidade: 174kt

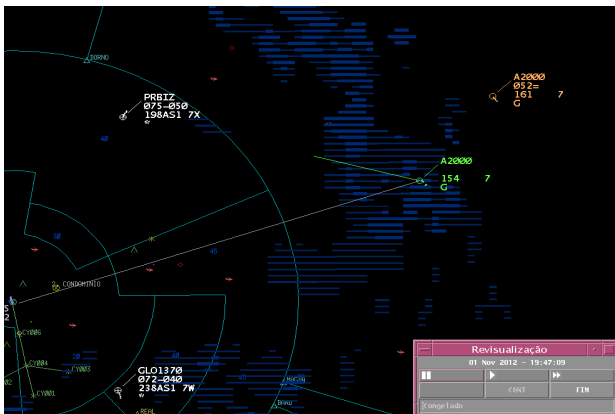


Figura 23 - Imagem radar das 19:47:09 UTC
Proa da aeronave: 284°
Velocidade: 154kt

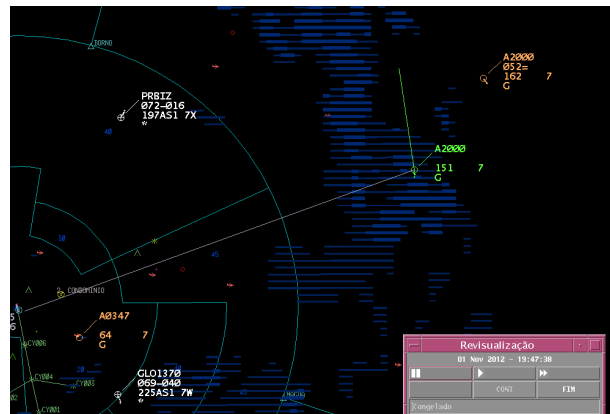


Figura 24 - Imagem radar das 19:47:38 UTC
Proa da aeronave: 352°
Velocidade: 151kt

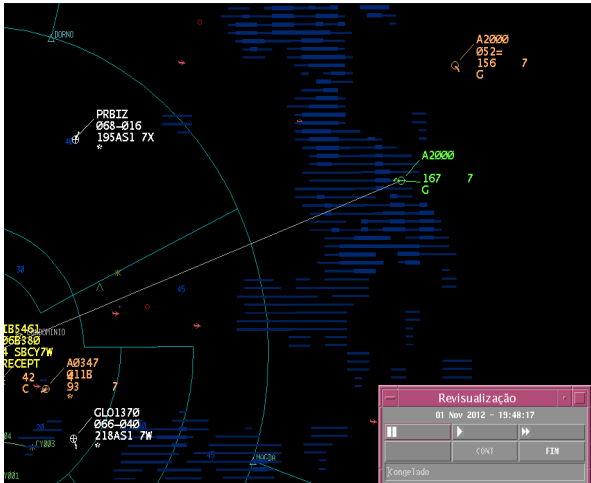


Figura 25 - Imagem radar das 19:48:17 UTC
 Proa da aeronave: 092°
 Velocidade: 167kt

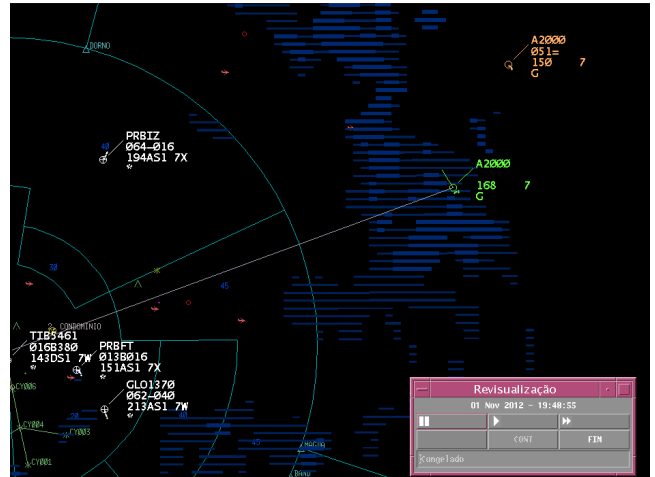


Figura 26 - Imagem radar das 19:48:55 UTC
 Proa da aeronave: 329°
 Velocidade: 168kt

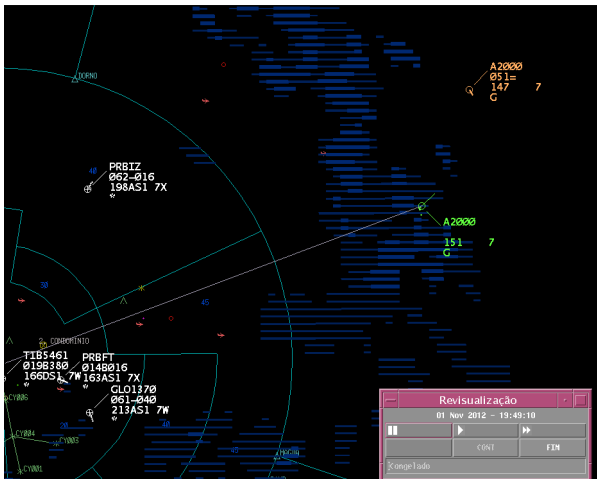


Figura 27 - Imagem radar das 19:49:10 UTC
 Proa da aeronave: 044°
 Velocidade: 151kt

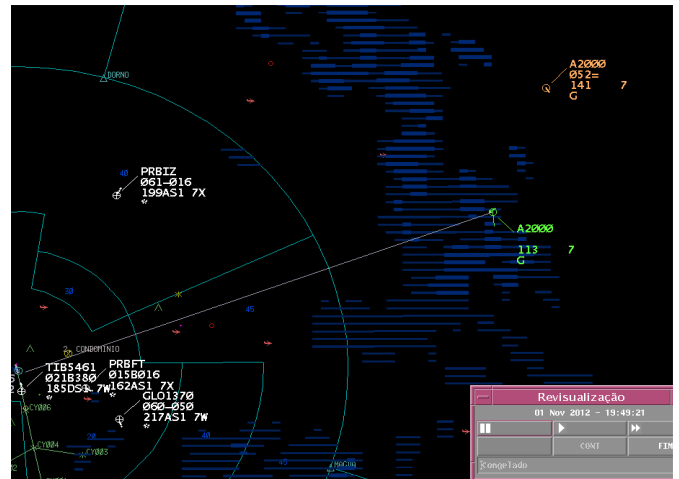


Figura 28 - Imagem radar das 19:49:21 UTC
 Proa da aeronave: 174°
 Velocidade: 113kt

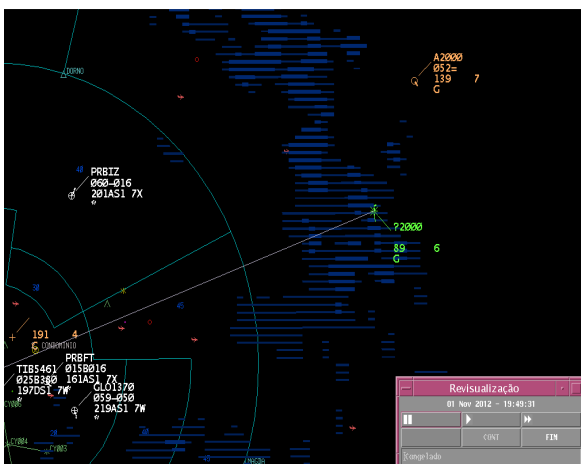


Figura 29 - Imagem radar das 19:49:31 UTC
 Proa da aeronave: 174°
 Velocidade: 89kt

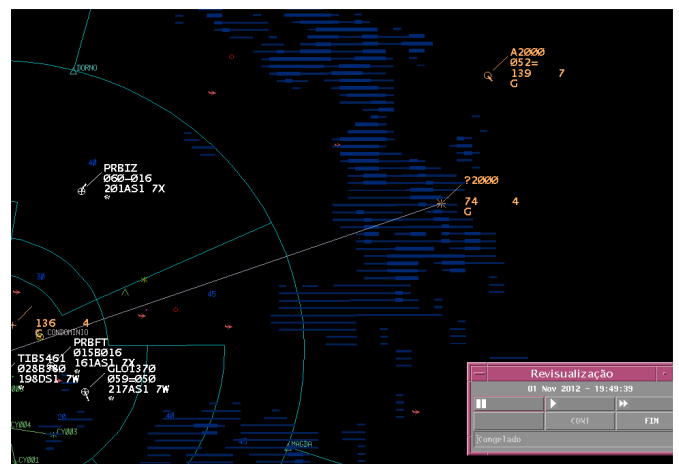


Figura 30 - Imagem radar das 19:49:39 UTC
 Sem informação de proa
 Velocidade estimada: 74kt

A velocidade registrada pelo radar é em relação ao solo e não a indicada no velocímetro da aeronave.

O manual da aeronave (M.O. – 810D/492 de 19MAR1982, Revisão 19 de 27ABR2012) abordava, na Seção 2 – Limitações, as seguintes restrições quanto à sua operação:

2-3. LIMITAÇÕES DE VELOCIDADE		
VELOCIDADE	nós V_i	nós V_c
– Velocidade Máxima de Manobra (V_A) – Em velocidade superior a esta, não aplique deflexão total ou brusca aos comandos:		
– Com 2155 kgf (4750 lb) de peso total	140	140
– Com 1454 kgf (3205 lb) de peso total	114	115

Figura 31 - Limitações de velocidades constantes do manual de voo da aeronave.

	nós V_i	nós V_c
– Velocidade Que não Deve Ser Excedida (V_{NE}) – Não exceda esta velocidade, em qualquer operação	205	203
– Velocidade Máxima Estrutural de Cruzeiro (V_{NO}) – Não exceda esta velocidade, exceto em ar calmo, e mesmo assim, com cautela	166	165
– Velocidade Máxima Com os Flapes Estendidos (V_{FE}) – Não exceda esta velocidade com os flapes abaixados	115	113
– Velocidade Máxima Com o Trem de Pouso Abaixado (V_{LE}) – Não exceda esta velocidade com o trem de pouso abaixado	130	130
– Velocidade Máxima Para Abaixamento do Trem de Pouso (V_{LO}) – Não abaixe o trem de pouso em velocidades superiores a esta	130	130
– Velocidade Máxima Para Recolhimento do Trem de Pouso (V_{LO}) – Não recolha o trem de pouso em velocidades superiores a esta	108	109
– Velocidade Mínima de Controle (V_{MC}) – É a menor velocidade na qual a aeronave é controlável, operando com um só motor e flapes recolhidos	66	65
– Velocidade de Melhor Razão de Subida Monomotor – (V_{YSE})	92	91

Figura 32 - Limitações de velocidades constantes do manual de voo da aeronave.

Além disso, o manual da aeronave estabelecia os seguintes valores para fator de carga da aeronave:

2-19. FATORES DE CARGA EM VÔO	
a. Fator de Carga Positivo (Máximo)	
– Flapes Recolhidos	3,8G
– Flapes Estendidos	2,0G
b. Fator de Carga Negativo (Máximo)	
São proibidas manobras invertidas.	

Figura 33 - Limitações de velocidades constantes do manual de voo da aeronave.

1.19 Informações adicionais

1.19.1 Ocorrências com aeronaves EMB-810 relacionadas às condições meteorológicas adversas:

a) Resumo do acidente com a aeronave modelo EMB-810C, matrícula PT-EFB, no município de Presidente Figueiredo, AM, em 11SET2004:

A aeronave decolou do aeródromo de Boa Vista, RR, por volta das 08h30min, com um piloto e um engenheiro, com destino ao aeródromo de Eduardo Gomes, AM.

O tempo estimado de voo era de 02 horas e 10 minutos e foi autorizado plano de voo visual, no nível de voo 085.

A aproximadamente 12NM do município de Presidente Figueiredo, moradores da comunidade de Castanhal avistaram partes da aeronave saírem de dentro de uma formação de nuvens *cumulonimbus*.

A aeronave sofreu danos graves e os destroços foram encontrados em área de vegetação densa.

Os dois ocupantes sofreram lesões fatais.

Os destroços ficaram espalhados em área de vegetação densa, ao longo de 600m.

O profundor, parte direita, foi o componente encontrado mais afastado da posição final de parada da aeronave (600m). Houve, também, separação das asas e do estabilizador vertical.

Verificou-se nos destroços que a aeronave não possuía radar meteorológico instalado. Havia um horizonte artificial instalado, aparentando estar em condições de funcionamento normal.

b) Resumo do acidente com a aeronave modelo EMB-810D, matrícula PP-EJB, no município de Óbidos, PA, em 01JUL2011:

A aeronave decolou do aeródromo de Tiriós, PA (SBTS), por volta das 17h36min (UTC), com destino ao aeródromo de Cuxaré, PA, onde permaneceu aguardando os técnicos da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Por volta das 19h00min (UTC), a aeronave decolou com destino à aldeia Bona, PA.

Após ter voado cerca de 100km, a aeronave colidiu contra árvores e contra o solo, em uma área de selva, ao sul de Cuxaré.

Analisando o perfil de voo pretendido e o executado pelo piloto, assim como as informações fornecidas no relatório meteorológico, onde é descrito que houve o predomínio de tempo nublado sobre a região do acidente, sugerindo condições de instabilidade, que favoreceram a formação e o desenvolvimento de várias células de trovoadas no decorrer da tarde, considerou-se a possibilidade de que o piloto tenha realizado um desvio ao sul da rota pretendida, com o intuito de evitar o mau tempo.

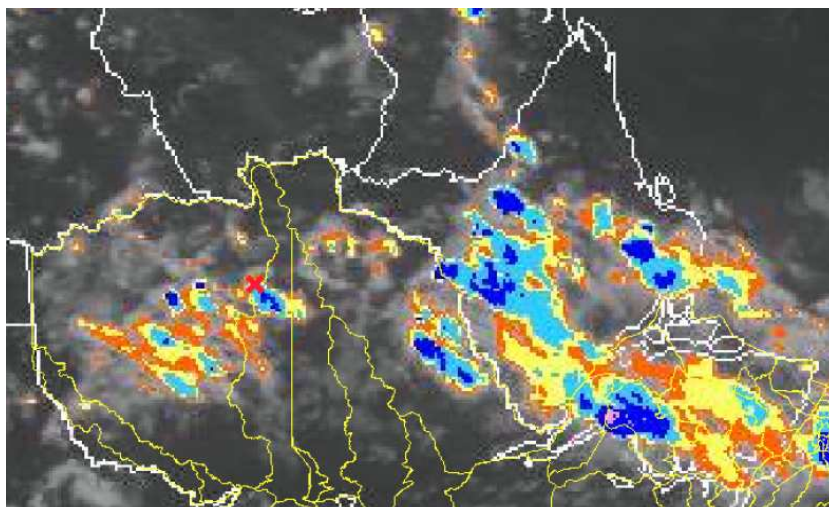


Figura 34 - Figura 01, do relatório final do PT-EJB: Imagem do satélite GOES-12, em 01JUL2011, às 19h30min (UTC). O "x em vermelho" indica o local onde ocorreu o acidente.

Sendo assim, ao se deparar com o mau tempo em rota e optar por um desvio ao sul, o piloto teria encontrado nuvens pesadas, que ocasionaram uma possível desorientação espacial e/ou perda de controle da aeronave em voo, resultando na colisão contra a encosta de um morro a 1.100 pés de altura.

É possível, ainda, que o piloto, ao encontrar condições desfavoráveis, tenha reduzido sua altitude, na tentativa de manter-se em condições visuais, tendo em vista que se dirigia a uma pista que só operava nestas condições.

Ao descer em demasia em condições de visibilidade reduzida, teria colidido contra a elevação existente. A distribuição linear dos destroços reforça esta hipótese.

Não foi possível determinar se o piloto tinha ou não conhecimento das informações meteorológicas da rota e do destino.

1.19.2 Regulamentação Aeronáutica

1.19.2.1 De acordo com a ICA 100-12/2009 (Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo), item 3.4.2:

“3.4.2 PLANEJAMENTO DO VOO

3.4.2.1 Antes de iniciar um voo, o piloto em comando de uma aeronave deve ter ciência de todas as informações necessárias ao planejamento do voo.

3.4.2.2 As informações necessárias ao voo citadas em 3.4.2.1 deverão incluir, pelo menos, o estudo minucioso:

a) das condições meteorológicas (informes e previsões meteorológicas atualizadas) dos aeródromos envolvidos e da rota a ser voada;

b) do cálculo de combustível previsto para o voo;

c) do planejamento alternativo para o caso de não ser possível completar o voo; e

d) das condições pertinentes ao voo previstas na AIP-BRASIL e no ROTAER, bem como as divulgadas através de NOTAM.”

1.19.2.2 O RBHA 91, em seu item 91.5 (Requisitos para tripulações), definia o seguinte:

(b) Nenhuma pessoa pode operar IFR com uma aeronave civil registrada no Brasil, a menos que a tripulação da mesma atenda aos requisitos aplicáveis do parágrafo (a) desta seção e, adicionalmente:

(1) a aeronave deve ser homologada para voo IFR e a tripulação deve conduzir a operação segundo os procedimentos para voo IFR estabelecidos pelo Manual de Vôo aprovado da aeronave;

(2) para aeronaves com configuração para passageiros com 9 ou menos assentos:

(i) com piloto automático em funcionamento, a tripulação deve ser composta por um piloto qualificado como piloto em comando da aeronave e com habilitação IFR;

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

Na aviação, a regulamentação funciona como forte componente de defesa para a ocorrência de acidentes.

Ao serem analisados os aspectos que antecederam esse voo, constatou-se que o piloto estava com a sua habilitação IFRA vencida. Tal fato não seria impeditivo, caso o voo se desenvolvesse apenas em condições visuais.

Em relação ao Certificado Médico Aeronáutico do piloto que estava vencido, essa não conformidade, à luz da regulamentação, inabilitava-o para a realização do voo.

Entretanto, apesar dessa atitude complacente do próprio piloto, que configurou a inobservância de um procedimento regulamentar, não foi possível comprovar, nem descartar, que fatores relacionados à fisiologia do mesmo tenham influenciado no acidente.

Nesse aspecto, por parte do piloto, há de se considerar o forte componente motivacional para a realização do voo, influenciado, inclusive, pelo interesse de aquisição daquela aeronave.

No momento em que o proprietário da aeronave conseguiu outro piloto de sua confiança para realizar o voo, o piloto fora dispensado. Mediante a insistência e frustração deste, o proprietário, desconhecendo que o Certificado Médico Aeronáutico do piloto estava vencido, aceitou reconvocá-lo para o voo.

É de fundamental importância, na relação entre o contratante e o contratado para a execução da atividade aérea, a confirmação de que este profissional atende os requisitos regulamentares necessários para a execução da tarefa, com a finalidade de evitar que disfunções operacionais afetem a segurança operacional.

Tendo em vista que essa conferência não foi realizada, é possível que o piloto tenha sido exposto a uma situação para a qual não estava habilitado: o voo por instrumentos.

No mesmo dia do acidente, o piloto, sem a presença do copiloto, efetuou dois voos com cinco passageiros, em deslocamento de ida e regresso para uma fazenda próxima à Confresa. Esse fato, associado à motivação já citada, reforçaram para a investigação o papel de comandante assumido pelo piloto.

Essa identificação de o piloto ter assumido a função de comandante tornou-se um dado importante, que fortaleceu a hipótese deste ser o tripulante que ocupava o assento dianteiro esquerdo.

Essa correlação foi estabelecida pelo fato de ninguém ter testemunhado, no momento do embarque, quem havia ocupado tal assento na etapa Confresa - Cuiabá.

Além disso, os óbices decorrentes da perícia executada pela POLITEC, após o acidente, inviabilizaram garantir quem ocupava o assento dianteiro esquerdo, o piloto ou o copiloto.

Dessa forma, com base no compromisso que o piloto assumiu com o proprietário da aeronave, na sua motivação para a realização do voo, e no reconhecimento fotográfico das vítimas feito por uma pessoa de convivência próxima ao piloto, que também conhecia o copiloto, a investigação considerou que o assento dianteiro esquerdo era ocupado pelo piloto.

Em razão das condições físicas das vítimas, o referencial para o reconhecimento fotográfico foi a coloração da pele.

Em referência ao assento dianteiro direito, a perícia técnica da POLITEC constatou que não havia um ocupante amarrado pelos cintos de segurança no mesmo.

Conseqüentemente, como o corpo de um dos tripulantes foi encontrado solto, fora da aeronave, ao lado de um passageiro que estava na seção traseira, a investigação não

conseguiu comprovar se o segundo tripulante ocupava um dos assentos de passageiro ou o assento dianteiro direito.

Os cintos de segurança desses assentos funcionavam adequadamente, conforme indicaram os testes realizados durante a investigação.

Ficou constatado que, durante a fase de preparação do voo Confresa - Cuiabá, a aeronave foi abastecida de combustível em sua capacidade máxima.

Isso representa uma autonomia, aproximada, de 04 horas e 30 minutos, a fim de executar uma etapa com tempo estimado de voo de 02 horas e 20 minutos.

Portanto, pode-se considerar que a quantidade de combustível e a autonomia não eram fatores limitantes para o voo.

Ainda durante a fase de preparação, nas horas que antecederam a decolagem, por meio da imagem satélite disponível na REDEMET, acessível pela internet, ou de contato telefônico com o Centro Meteorológico de Aeródromo, era possível constatar que a rota Confresa - Cuiabá estava afetada por formações meteorológicas severas.

A regulamentação impõe mais uma defesa para evitar acidentes. O item 3.4.2 da ICA 100-12 define como responsabilidade do piloto em comando, na fase de preparação do voo, o estudo minucioso das previsões meteorológicas da rota.

As informações do aeródromo de destino indicavam operação em condições visuais.

Entretanto, por meio da análise meteorológica, o esperado para um piloto com o nível de experiência do comandante, Piloto de Linha Aérea, com mais de 1.500 horas de voo, era a percepção de uma rota desfavorável ao voo visual.

A habilitação IFRA vencida impedia o piloto de conduzir adequadamente a aeronave em condições de voo por instrumentos, na função de comandante, conforme RBHA 91.5 (item 1.19 deste Relatório Final).

Isso configurou mais uma atitude complacente do piloto, por deixar de atender a um requisito fundamental para aquele tipo de voo, que pode ter influenciado diretamente na sua habilidade para adoção de ações seguras e assertivas durante o voo por instrumentos.

Não foi possível constatar se os tripulantes consultaram as informações meteorológicas antes do voo. Essa consulta aumentaria a consciência situacional dos mesmos e indicaria a necessidade de um melhor planejamento da rota.

Não obstante os alertas de condições meteorológicas adversas na rota, a situação do CMA e da habilitação IFRA do piloto, a aeronave decolou de Confresa para Cuiabá, aproximadamente às 17h30min (UTC). A rota, confirmada pela revisualização radar, foi feita em trajetória retilínea, até cerca de 70NM de Cuiabá.

Não foi possível confirmar o nível de voo de cruzeiro da aeronave, pois a tripulação não apresentou plano de voo, antes da decolagem, nem o transmitiu via fonia durante o voo.

Além disso, o *transponder* foi selecionado no modo "A", código 2000, de acordo com a leitura radar. Neste modo, diferente do modo "C", o radar não indica a altimetria da aeronave.

Assim, de acordo com outros pilotos que voaram o mesmo tipo de equipamento com os tripulantes envolvidos no acidente, estima-se que o piloto manteve o FL085 no

trecho Confresa-Cuiabá. Tal informação pode ser reforçada pela proximidade com o FL095 utilizado no trecho do dia anterior (Cuiabá-Confresa).

A aproximadamente 70NM de Cuiabá, com cerca de 02 horas e 10 minutos de voo, a revisualização radar indicou os primeiros desvios de trajetória da aeronave, quando havia formações meteorológicas severas na proa, distantes 10NM.

Os desvios foram feitos para esquerda da rota, no setor Sul. O radar de terminal de Cuiabá indicou que essa era, naquele momento, a melhor opção para livrar as formações.

Contudo, o ângulo de desvio e a distância de afastamento da rota foram insuficientes para evitar o ingresso em nuvens do tipo *cumulonimbus*.

O fato de a aeronave possuir autonomia suficiente para execução de desvios que livrassem as áreas de risco levou a investigação a questionar o funcionamento adequado do radar meteorológico.

Não havia histórico de discrepâncias ou de mau funcionamento desse equipamento. Por outro lado, não foi possível precisar o último voo em que o radar tenha sido utilizado.

O grau de destruição do radar meteorológico, em decorrência do impacto da aeronave contra o solo, inviabilizou a execução de testes de funcionalidade durante a investigação.

No caso de funcionamento inadequado do radar, ainda poderíamos considerar a opção de desvios feitos por meio de observação visual.

Contudo, durante o voo em rota, formações severas podem ser ocultadas por nuvens estratificadas de pequeno porte. Estas funcionam como uma “cortina” no para-brisa, escondendo as nuvens do tipo *cumulonimbus* milhas à frente da aeronave.

Em função da magnitude das formações existentes naquela área, bem como do somatório de experiências dos tripulantes, considerou-se baixa a probabilidade de os mesmos terem tomado a decisão de manter uma rota cruzando formações severas.

Portanto, a situação mais provável indica uma redução de consciência situacional, decorrente de uma suposta inobservância da meteorologia, na fase de preparação do voo, somada a uma possível inoperância ou falha do radar meteorológico.

A perda da consciência situacional em voo representa um perigo real à tripulação, uma vez que configura a ausência parcial, senão total, da percepção precisa de todos os fatores e condições que afetam a operação.

Na hipótese de que os tripulantes tivessem a consciência situacional rebaixada, é possível prever que suas habilidades para análise e reação às condições adversas encontradas ficariam comprometidas, levando-os, possivelmente, à emissão de ações lentas ou errôneas à frente da situação de mau tempo encontrada.

Após entrar nas formações de nuvens do tipo *cumulonimbus*, a aeronave efetuou curvas, completando dois giros de 360° pela direita, em cerca de 03 minutos e 44 segundos.

A razão de giro foi superior aos 3°/segundo de uma curva padrão. Nesse caso, a limitação técnica do radar, com inclinações superiores a $\pm 25^\circ$, compromete a estabilização de sua antena.

Em consequência, a visualização das formações pode ser afetada. Dessa forma, durante as curvas é possível que o radar tenha deixado de indicar as formações.

Ao ingressar nas formações, o piloto iniciou variações de proa e velocidade bastante acentuadas, como se estivesse procurando um melhor local para atravessá-las.

Assim, a velocidade em relação ao solo variou de 174kt a 89kt, na indicação do radar de terminal de Cuiabá, e a aeronave efetuou várias curvas com ampla variação de proa.

Essas mudanças rápidas de atitude lateral, com acelerações e desacelerações, sem referências externas à aeronave, em especial em um piloto não habilitado ao voo por instrumentos, podem ocasionar uma alteração dos referenciais vestibulares (sistema de equilíbrio do corpo humano), contribuindo para uma possível desorientação espacial.

Nessa situação, o piloto pode perder totalmente a noção espacial. Pode sofrer tonturas, ilusões e falsas impressões, tendendo a acreditar que está voando em certas condições (nivelado, inclinado, com acelerações etc.), quando, na realidade, a aeronave pode estar em condições totalmente diferentes das percebidas.

Estudos comprovam que qualquer piloto está sujeito à desorientação, mesmo os mais experientes.

Além disso, há de se considerar que situações que fogem da rotina normal do voo são capazes de elevar o nível de ansiedade, o qual pode vir a ser intensificado quando não se tem conhecimento ou habilidade suficiente para gerenciar a circunstância, interferindo, assim, na análise do cenário e na adoção de ações acertadas.

No caso de uma desorientação espacial, o esperado é que o outro piloto assuma os comandos, ou que alerte aquele que sofreu a desorientação.

Contudo, cabe destacar que um dos pilotos foi encontrado do lado de fora da aeronave, com a indicação de que não estava preso ao seu assento pelo cinto de segurança. Logo, não houve como assegurar a presença do copiloto em seu assento de pilotagem.

Por meio da análise dos destroços da aeronave, verificou-se que ambos os volantes do manche quebraram após o impacto.

O piloto que estava no assento dianteiro esquerdo apresentou fraturas em ambos os antebraços, indicando elevada possibilidade de estar segurando o manche com as mãos no momento do impacto.

O tripulante encontrado solto também possuía fraturas nos braços, fato que não permitiu descartar a hipótese dele estar segurando o volante do manche da direita no momento do impacto.

Em virtude da configuração dos tripulantes a bordo da aeronave, descrita inicialmente, tanto o piloto quanto o copiloto poderiam estar no comando da aeronave no momento do acidente e suscetíveis às sensações características de uma desorientação espacial.

Em função da desfragmentação da aeronave em voo, duas hipóteses foram levantadas com base no laudo de engenheiros do DCTA, o qual revelou que a aeronave apresentou fraturas típicas de sobrecarga, sem indícios de corrosão ou fadiga.

A primeira hipótese, decorrente de inadequada aplicação dos comandos de voo com velocidades acima da velocidade de manobra (140kt).

Esta poderia ser justificada como consequência de uma desorientação espacial seguida de uma entrada em atitude anormal.

Nessa situação, o piloto poderia ter utilizado os comandos em amplitude, na tentativa de recuperação de uma condição anormal de voo, extrapolando os fatores de carga (0 a 3,8G).

A segunda hipótese, decorrente das forças das massas de ar, ascendentes e descendentes, geradas no interior das formações de nuvens do tipo *cumulonimbus*, que podem ter ultrapassado os limites estruturais para os quais a aeronave foi projetada.

As imagens da revisualização do radar de terminal de Cuiabá registraram o voo da aeronave no interior de formações meteorológicas adversas.

Da mesma forma, pessoas que residiam próximo ao local do acidente ouviram o sobrevoo da aeronave, em um momento de chuva intensa, ventos fortes e restrição de visibilidade.

A leitura técnica da distribuição dos destroços no solo corrobora a hipótese dos danos terem se iniciado em consequência de turbulência severa no interior de nuvens *cumulonimbus*.

Não se identificou em que nível houve o desprendimento inicial de partes da aeronave. Mas, a primeira parte significativa encontrada na trajetória de voo foi o estabilizador horizontal esquerdo (parte do estabiprofundor).

Entende-se que a aeronave, ao ser submetida a esforço estrutural superior ao aceitável na especificação do projeto, tende a apresentar a ruptura do estabilizador horizontal antes das asas, em função das diferentes resistências dos pontos de fixação.

Com a perda dos estabilizadores horizontais (estabiprofundor), a aeronave sai, de forma abrupta, de uma condição de equilíbrio, entrando em uma situação de mergulho, com elevada carga de força "G" negativa.

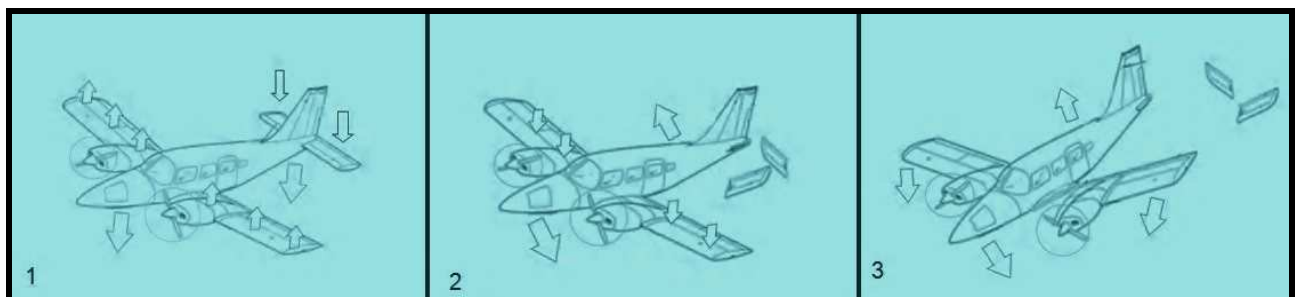


Figura 35 - Forças aerodinâmicas atuantes na aeronave.

No primeiro quadro a aeronave está estabilizada no voo horizontal; no segundo, demonstram-se as forças geradas com a perda do estabilizador horizontal; e no terceiro, a condição de desequilíbrio, levando a aeronave ao mergulho, que ocasiona sobrecarga nas asas, tendendo a flexão vertical destas, de baixo para cima, até ocorrerem as fraturas e a separação.

A sequência descrita apresenta similaridade com esse acidente, situação em que o estabilizador foi a parte encontrada mais distante da aeronave, houve esforço de flexão nas asas de baixo para cima e as fraturas ocorreram por sobrecarga, sem indicativos de corrosão ou fadiga.

Nos destroços da aeronave, a alavanca do trem de pouso foi encontrada na posição "embaixo", posição incompatível com o voo de cruzeiro.

Por se tratar de uma alavanca com ressaltado e ação de mola, sendo necessário puxá-la para efetuar o comando, entende-se que o trem de pouso foi comandado de forma intencional.

Antes do impacto contra o solo, o piloto identificou que a aeronave encontrava-se em situação crítica, fato comprovado pela declaração de emergência “MAYDAY” na frequência do controle.

Ainda considerando o cenário descrito na segunda hipótese, perda do estabilizador horizontal e início de um mergulho pela aeronave, o piloto, sem controle de atitude longitudinal (arfagem), verificando um incremento de velocidade, pode ter comandado o trem de pouso na tentativa de não ultrapassar a VNE (velocidade que não deve ser excedida) de 205kt.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CMA e a habilitação IFRA vencidos;
- b) o copiloto estava com o CMA e a habilitação IFRA válidos;
- c) a aeronave estava com o CA válido;
- d) a aeronave estava com as cadernetas de célula, dos motores e de hélice atualizadas;
- e) às 16h30min (UTC), as previsões meteorológicas indicavam a presença de formações meteorológicas significativas na rota Confresa - Cuiabá;
- f) a aeronave decolou de Confresa para Cuiabá sem apresentar plano de voo;
- g) o *transponder* da aeronave estava acionado no modo “A”, com código 2000, sem altimetria;
- h) durante o sobrevoo da Chapada dos Guimarães, MT, a aeronave ingressou em formações meteorológicas severas;
- i) aeronaves que voavam na escuta da frequência do Controle Cuiabá receberam a mensagem de declaração de emergência “MAYDAY”, emitida por um tripulante do PT-VRV.
- j) houve a separação de partes da estrutura da aeronave em voo;
- k) a aeronave impactou contra o solo e teve danos substanciais; e
- l) os dois pilotos e os dois passageiros faleceram no local.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

a. Desorientação – indeterminado

Após o ingresso da aeronave em formações meteorológicas severas, as mudanças rápidas de atitude lateral, com acelerações e desacelerações, sem referências externas à aeronave, em especial em um piloto não habilitado ao voo por instrumentos, podem ter ocasionado uma alteração dos referenciais vestibulares (sistema de equilíbrio do corpo humano), contribuindo para uma possível desorientação espacial.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

a. Atitude – Indeterminado

A assunção do voo pelo piloto, com o CMA e habilitação IFRA vencidos, revelaram uma atitude complacente do mesmo por deixar de cumprir procedimentos já normatizados, cuja observância poderia tê-lo impedido de enfrentar condições de voo para as quais não estava habilitado.

b. Motivação – Indeterminado

É possível que a motivação sustentada pelo piloto para realização de voos naquela aeronave tenha fortalecido sua intenção em voar, mesmo não cumprindo os requisitos previstos para o mesmo, que o expôs a condições de voo para as quais não estava mais habilitado.

c. Percepção – Indeterminado

A provável perda de consciência situacional, vivenciada pelos tripulantes em voo, pode ter comprometido suas habilidades de análise e de reação frente às condições meteorológicas apresentadas, possivelmente levando-os à emissão de ações lentas ou errôneas.

Além disso, é possível que os pilotos tenham sofrido uma desorientação espacial oriunda das variadas curvas realizadas pela aeronave, com ampla variação de velocidade e proa, que pode ter induzindo-os a interpretar um perfil de voo o qual, na realidade, não estavam executando.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Não contribuiu.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

a. Processos Organizacionais – Indeterminado

A inexistência de conferência, pelo proprietário da aeronave, das condições de CMA e habilitação IFRA do piloto permitiu que este assumisse o voo sem atender aos requisitos mínimos para realizá-lo, fato que pode ter favorecido a administração inadequada das condições meteorológicas adversas.

3.2.2 Fator Operacional

3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

a. Aplicação dos comandos – indeterminado

A revisualização radar indicou que a aeronave voou em área sujeita a turbulência severa, com velocidades acima de 140kt (velocidade máxima de manobra) e com amplas modificações de proa. O uso dos comandos de voo em amplitude, nessa situação, pode ter ocasionado à extrapolação dos limites estruturais da aeronave.

b. Condições Meteorológicas – contribuiu

As condições meteorológicas adversas existentes na área do acidente desencadearam uma sequência de problemas (ou desorientação espacial, ou entrada em atitude anormal, ou aplicação inadequada dos comandos, ou extrapolação dos limites estruturais) que resultou na separação de partes da aeronave em voo.

c. Julgamento de Pilotagem – indeterminado

A 70NM de Cuiabá o piloto iniciou um desvio das formações meteorológicas adversas, com curva a esquerda para o setor Sul. Entretanto, antes de livrar as formações, o piloto reverteu a curva para direita, passando a voar para o interior das nuvens *cumulonimbus*.

d. Planejamento de voo – contribuiu

O estudo minucioso das condições meteorológicas, antes da decolagem, indicaria que a rota direta de Confresa para Cuiabá estava ameaçada por condições meteorológicas adversas. Em função dessa análise e da autonomia da aeronave, a rota direta não era recomendada.

e. Supervisão gerencial – indeterminado

No ato da contratação do serviço, a observação de condições regulamentares impossibilitaria o piloto de realizar aquele voo. Entretanto, não é possível assegurar que uma condição de CMA e habilitação IFRA adequados levariam o piloto a alterar os perfis adotados no planejamento e no transcurso do voo.

f. Indisciplina de voo – contribuiu

O piloto voou com o CMA vencido, contrariando os regulamentos da Autoridade de Aviação Civil em vigor.

3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.3 Fator Material**3.2.2.1 Concernentes à aeronave**

Não contribuiu.

3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pela Autoridade de Investigação SIPAER, ou por um Elo-SIPAER, para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar o perigo ou mitigar o risco decorrente de uma condição latente, ou de uma 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.

Em consonância com a Lei nº 12.970/2014, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança operacional da atividade aérea.

O cumprimento de Recomendação de Segurança será de responsabilidade do detentor do mais elevado cargo executivo da organização à qual a recomendação foi dirigida. O destinatário que se julgar impossibilitado de cumprir a Recomendação de Segurança recebida deverá informar ao CENIPA o motivo do não cumprimento.

Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA:**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A – 052/CENIPA/2014 – 001****Emitida em: 03/06/2014**

Divulgar o conteúdo do presente relatório durante a realização de seminários, palestras e atividades afins voltadas aos proprietários, operadores e exploradores de aeronaves da aviação geral e da aviação de táxi-aéreo.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

6 DIVULGAÇÃO

- ANAC
- EMBRAER
- SERIPA VI

7 ANEXOS

Não há.

Em, 03 / 06 / 2014.