

**COMANDO DA AERONÁUTICA
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT-YBG

MODELO: S-76A

DATA: 20 ABR 2004

AERONAVE	Modelo: S-76A Matrícula: PT-YBG	OPERADOR: Líder Táxi Aéreo
ACIDENTE	Data/hora: 20 ABR 2004 - 02: 24P Local: Aeroporto de Macaé Município, UF: Macaé - RJ	TIPO: Colisão em Vôo com Obstáculo



O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER, conforme previsto na NSCA 3-6.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A tripulação, composta de dois pilotos e um mecânico, decolou do aeroporto de Macaé – RJ em período noturno para o circuito de tráfego, a fim de checar o sistema EFIS, que sofrera manutenção. O aeródromo operava sob condições visuais.

Após a decolagem e recolhimento dos trens de pouso, o helicóptero ascendeu para 700 ft de altura e iniciou a contra-base pela esquerda. Nesse ínterim, ocorreu o acendimento das luzes indicativas de “porta traseira esquerda destravada” e “porta dianteira direita destravada”.

Logo em seguida, ativaram-se os avisos sonoro e visual de trem de pouso não baixado.

Enquanto os tripulantes checavam o travamento das portas e as indicações do trem de pouso, a aeronave descrevia um vôo descendente pela esquerda, vindo a se chocar com as copas de algumas árvores e, posteriormente, num terreno alagadiço, delimitado por canais de drenagem.

A aeronave deslizou cerca de 75 m, detendo-se a cerca de 3 km da cabeceira 24, no setor sul do aeródromo.

O comandante saiu ileso, tendo o co-piloto e o mecânico sofrido lesões leves.

A aeronave sofreu danos graves.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	02	-	-
Ilesos	01	-	-

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave ficou economicamente irrecuperável.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de voo	COMANDANTE	CO-PILOTO
Totais	3.270:00	4.170:00
Totais nos últimos 30 dias	62:20	08:00
Totais nas últimas 24 horas	01:25	01:25
Neste tipo de aeronave	2.280:00	830:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	62:20	08:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:25	01:25

b. Formação

O Comandante foi formado pela ESA em ano desconhecido.

O Co-piloto foi formado pela Marinha do Brasil em 1981.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O Comandante e o co-piloto possuíam licenças categoria Piloto de Linha Aérea - PLAH, e estavam válidas as habilitações técnicas no equipamento acidentado, bem como os Certificado de IFR.

d. Qualificação e experiência de voo para o tipo de voo

Ambos os pilotos possuíam suficiente experiência de voo e no modelo.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

O helicóptero, bimotor, modelo S-76A, foi fabricado pela SIKORSKY AIRCRAFT em 1985, com número de série 760288. Estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido. Seu Certificado de Matrícula, de nº 14614, fora expedido em 28 JUN 2001.

Sua última inspeção, do tipo IAM, fora realizada pela LÍDER TÁXI AÉREO em 26 MAR 2004, tendo a aeronave voado 53 h 55 min após os trabalhos de inspeção.

Sua última revisão geral, do tipo 03 Anos, fora realizada pela mesma empresa em 21 ABR 2002, sendo desconhecidas as horas voadas após a revisão.

Os serviços de manutenção da aeronave foram considerados periódicos e adequados, bem como as suas cadernetas se encontravam atualizadas.

No momento do acidente, a aeronave somava 9.654 horas.

Os dados referentes ao CG, bem como ao peso da aeronave, no momento do acidente, não foram levantados na ação inicial.

Dessa forma, os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

3. Exames, testes e pesquisas

Não realizados, uma vez que o acidente configurou-se como do tipo C.F.I.T.

4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período noturno e as condições meteorológicas eram propícias para o vôo planejado.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

O acidente ocorreu em terreno alagado, delimitado por árvores e canais de drenagem.

O primeiro impacto deu-se em árvores, com a aeronave tocando o solo logo em seguida.

O segundo impacto deu-se cerca de 75 m após o primeiro.

Nesse ponto, a aeronave deteve-se tombada para o lado direito, tendo o conjunto deriva/rotor de cauda se partido e submergido num canal, com 02 metros de profundidade.

Os danos à cabeça do rotor principal indicaram que o impacto com o solo ocorreu com potência.

Declarações dadas pelos pilotos indicaram que todos os sistemas estavam operando normalmente no momento da colisão com o solo - dessa forma, não demandando uma pesquisa sobre o posicionamento e indicação dos instrumentos da aeronave após o impacto, uma vez que o acidente configurou-se como do tipo C.F.I.T.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

O acidente ocorreu às 02 h 24 min. A ambulância aérea decolou às 02 h 43 min. Às 02 h 55 min outra aeronave decolou para realizar a busca. Os sobreviventes foram localizados às 03 h 21 min e o resgate ocorreu às 03 h 39 min.

A falta de equipamentos adequados para que os sobreviventes indicassem o local do acidente foi a maior dificuldade encontrada pelas equipes de busca, haja vista o período noturno.

As condições do terreno não permitiram a chegada, por terra, da equipe de resgate, sendo este realizado por helicóptero.

Na aviação civil, não há autorização para a operação com guincho em missões de salvamento. Dessa forma, não há pessoal treinado para tal operação no período noturno, o que acarretou no pouso da aeronave de resgate no local, expondo-se às particularidades do terreno e aos obstáculos circundantes.

Das aeronaves engajadas nas buscas; a primeira realizou o resgate propriamente dito e a outra iluminava o cenário do acidente com seu farol de busca.

Dos fatos relatados acima, ressaltou-se a impropriedade da decolagem de outra aeronave para auxiliar na localização do helicóptero acidentado, uma vez que a área de busca era pequena e os dois helicópteros ficaram voando próximos um do outro, em período noturno, com sua tripulação olhando para fora, aumentando o risco da operação.

11. Gravadores de Vôo

Os dados extraídos do CVR foram bastante significativos para uma adequada análise dos fatos, fornecendo uma cronologia dos dados, bem como, através da captação dos sons da cabine, foi possível identificar os avisos sonoros, bem como aqueles ligados à movimentação de travas das portas.

Ainda na reta de decolagem, soou o aviso de trem de pouso não travado embaixo, que foi cancelado pela tripulação.

Percebeu-se que, logo após o recolhimento do trem e início da curva para a perna do vento, o primeiro oficial, que se sentava à esquerda, percebeu o acendimento das luzes de portas destravadas e o reportou ao comandante. Este, por sua vez, informou que prosseguiria no vôo.

Logo em seguida, o alarme de trem não travado em baixo começou a soar novamente e nos próximos 40 segundos o comandante e o primeiro oficial se concentraram na análise e atuação frente ao alarme do trem que, dessa vez, não foi cancelado.

Em seguida o mecânico, sentado na cabine traseira, deu uma ordem imperativa para que se subisse a aeronave, até que, um segundo depois, se identificaram os primeiros ruídos do impacto. O mecânico não portava fones de ouvido, mas abafadores de ruído.

12. Aspectos operacionais

Conforme política do operador, os pilotos realizavam treinamento anual de CRM e os co-pilotos participavam de um treinamento mensal de reciclagem operacional.

Os tripulantes cumpriam a escala noturna do período quinzenal de trabalho.

Em comando, era a primeira vez que o comandante cumpria a escala noturna.

Sua progressão operacional sofrera alguns atrasos, devido a eventos isolados de demonstrações de insegurança nas tomadas de decisão. Contudo, à época do acidente, exercia plenamente e sem restrições a função de comandante.

A dois dias do acidente, foi reportado no relatório diário de manutenção o acendimento da luz de aviso de destravamento da porta traseira direita. Foi realizado um ajuste no pino daquela porta e a aeronave voltou à linha.

Na noite anterior ao acidente, o comandante e primeiro oficial realizaram um voo de manutenção no PT-YBG, devido a discrepâncias apresentadas na tela do EADI (Electronic Attitude Display Indicator). Nesse voo, não se apresentaram discrepâncias naquele equipamento.

Na frota do operador, à época, apenas duas aeronaves estavam equipadas com EADI. Os pilotos se familiarizavam com o equipamento à medida que operavam em tais aeronaves, sem uma instrução específica do equipamento.

Como um dispositivo de segurança, os EADI previam um modo de inserção de alturas que, ao se voar abaixo das mesmas, isso acionaria os avisos sonoro e visual de trem de pouso não travado em baixo.

A padronização previa que, para a decolagem, se inserisse a altura de 50 ft; e para o pouso, 400 ft.

O comandante e o primeiro oficial apresentaram-se para o serviço às 18 h da noite do acidente.

A tripulação foi acionada às 00 h 30 min para realizar um voo de manutenção no PT – YBG, com o objetivo de verificar uma precessão do EADI do 2P, no sentido de rolamento, reportada no relatório diário de manutenção.

Esta precessão se apresentara depois do voo de manutenção noturno realizado anteriormente por aquela tripulação na mesma aeronave.

O voo previsto se resumiria a um circuito de tráfego e teria a duração estimada de 20 minutos, com três tripulantes - os pilotos e um mecânico.

O comandante e o primeiro oficial estavam com suas documentações em dia e eram qualificados para realizar a missão.

O comandante reportou ao pessoal de manutenção que não se sentia confortável para realizar esta missão em condições noturnas.

Das 3.270 h toais voadas pelo comandante, cinquenta delas o foram em período noturno.

O comandante também reportou que sua jornada de trabalho expiraria à zero hora, com reflexos em sua disponibilidade para o dia seguinte. Propunha que o voo fosse realizado no outro dia, pela manhã.

Isso posto, o inspetor de manutenção acionou o gerente de operações, ratificando a necessidade de se ter a aeronave disponível para o dia seguinte, uma vez que havia outros helicópteros em pane, sinalizando o comprometimento da escala de vôos para o dia seguinte.

Dessa forma, o gerente de operações, em entendimentos com o comandante, determinou que o mesmo realizasse a missão.

O comandante entendeu que, naquela situação, sua autoridade funcional não foi acatada e sim a da manutenção, mas cumpriu o determinado.

O primeiro oficial (co-piloto) reportou que, na noite do acidente, encontrava-se em estado de ansiedade uma vez que, às 08 h do dia seguinte, faria um recheque periódico.

O mesmo manifestou preocupação com o seu desempenho frente a uma previsível situação de fadiga.

Também alegou que, se realizado o vôo de manutenção, mais o recheque, sua jornada de trabalho seria ultrapassada, à luz da legislação vigente.

Após entendimentos conduzidos com o chefe de equipamento, foi definido que, caso houvesse a necessidade de voar durante o período noturno, seu vôo de cheque seria adiado.

O vôo de manutenção era considerado simples e as condições meteorológicas estavam adequadas ao vôo VFR noturno.

Até a época do acidente, era comum se realizar vôos noturnos de manutenção.

Não era exigida a realização de briefing prévio àqueles vôos.

Os pilotos prosseguiram para o vôo sem verificar o registro diário de manutenção.

Os pilotos não tinham conhecimento do anterior acendimento da luz de porta destravada.

O mecânico relatou que, no dia do acidente, estava na escala noturna, porém não participara da manutenção da aeronave.

O Comandante manifestou estranheza pela presença de um mecânico a bordo, ao invés de um rádio-técnico, pois a pane era de origem eletrônica.

A partida e o táxi até a posição da decolagem foram realizados sem qualquer anormalidade e não foi conduzido um briefing antes da decolagem.

Durante todo o vôo, não houve solicitação de leitura do check list.

Após a decolagem, no recolhimento do trem de pouso, soou o alarme de trem de pouso não travado embaixo, também acendendo a respectiva luz de alarme.

São três as situações em que poder-se-ia ouvir o acionamento da luz de aviso do trem não travado embaixo - que é acompanhado pelo acendimento de luz na cor vermelha no painel dos pilotos, tudo isso no processo de recolhimento:

- Em velocidade inferior a 60kt;
- Em altura inferior a 200 pés na decolagem; e
- Em altura inferior à selecionada pelos tripulantes no painel de instrumentos.

Ao final da reta de decolagem, a aeronave encontrava-se a 700 ft de altura, quando o tráfego previsto era a 500 ft de altura, e o comandante efetivamente baixou a aeronave, a fim de voltar àquela altura.

Vinte e quatro segundos após a decolagem, o primeiro oficial reportou o acendimento da luz âmbar de porta aberta, referindo-se a uma possível abertura das portas dianteira direita e traseira esquerda.

Já segundo o mecânico, durante a decolagem, a luz de porta acendeu e o comandante solicitou que fosse feito o check de travamento de porta.

Não houve indicações visuais ou sonoras de uma efetiva abertura das portas citadas.

O mecânico, que se posicionara atrás do comandante, soltou o cinto de segurança e verificou se as portas estavam efetivamente travadas, passando a segurar a trava da porta do comandante com uma das mãos. Reportou que olhou para fora e estranhou não ver as luzes do aeroporto.

Cerca de 45 s após o reporte pelo primeiro oficial, o comandante reportou que prosseguiria no voo.

Imediatamente após, os dispositivos (visual e sonoro) de aviso do trem de pouso não travado em baixo acionaram.

Não foi possível identificar a que velocidade e altura voava o helicóptero quando do acionamento desse alarme.

Na seqüência, percebeu-se a desativação do alarme e os tripulantes não souberam especificar se o mesmo foi intencionalmente cancelado.

Do momento do acionamento do alarme até a colisão transcorreram cerca de 42 s. Cerca de dez segundos após o alarme, a tripulação tentou contornar a situação, interpretando o fato como se fosse um recolhimento incompleto do trem de pouso, e surgiram comentários entre eles sobre a necessidade de realizar ou não um “ciclo” (baixamento e recolhimento) do trem.

O comandante reportou que, para realizar um baixamento, teria que baixar a velocidade, que provavelmente encontrava-se acima de 80 kt, velocidade máxima para o ciclo baixamento/recolhimento, ou vice-versa.

Ainda, o comandante sugeriu que o suposto não recolhimento completo pudesse advir de uma não retirada das travas de segurança dos trens de pouso - que previnem seu recolhimento no solo – questionando a respeito de sua retirada antes do voo.

De qualquer modo, esse questionamento deu-se a cerca de 16 s da colisão e, aparentemente, uma manifestação verbal pelo primeiro oficial (“tá OK!”), cerca de 8 segundos antes da colisão, respondeu àquele questionamento.

Segundo o mecânico, o mesmo olhou para os instrumentos, (velocímetro em torno de 80 kt) e imaginou que o comandante fosse fazer um pairado. Quando olhou o velocímetro novamente, concluiu que a situação não se adequava a um pairado e gritou para o comandante, por três vezes: “você está voando baixo; sobe o coletivo!”

Ainda segundo o mecânico, quando gritou que estavam voando baixo, os pilotos tinham a atenção voltada para a luz de trem de pouso. Em sua opinião, ninguém estava conduzindo a aeronave; por isso, os pilotos não perceberam que estavam descendo.

Mesmo sendo objeto de discussão na cabine, o ciclo dos trens de pouso jamais foi efetuado.

Ao final, o mecânico alertou o comandante a respeito de uma árvore que avistara a frente da aeronave, gritando e tocando no ombro deste, indicando com a mão a direção do obstáculo.

Cabe ressaltar que o mecânico sofreu dificuldades em manifestar seu desconforto aos pilotos, uma vez que voava com abafador de ouvidos e não com fones. Nas saídas de manutenção, era usual que o mecânico não portasse fones.

Ainda houve tempo de se tentar uma manobra evasiva (puxada de coletivo), mas as pás do helicóptero se chocaram com as árvores. Sua fuselagem passou entre duas árvores, sem sofrer impacto direto; a parte inferior do helicóptero tocou o chão e o piloto perdeu o controle da aeronave.

A colisão com o solo se deu em vôo controlado (CFIT) e em condições totais de aeronavegabilidade, em uma posição na qual deveria estar voando a 500 pés de altura e velocidade aproximada de 100 kt, sem que a tripulação percebesse sua trajetória descendente.

O controlador de vôo afirmou, em entrevista, que a aeronave voava mais baixo que o normal na curva contra-base, entrando na perna do vento nesta condição, vindo a desaparecer do seu campo visual instantes depois.

Apesar de ter observado esta anormalidade, não lhe ocorreu questionar a tripulação a respeito do ocorrido.

O primeiro oficial informou que talvez houvesse se descuidado na atenção, por acreditar que seria um vôo muito simples, sem qualquer novidade.

Reportou ainda que, por ser mais velho e se julgar mais experiente, talvez intencionalmente tenha se comunicado pouco, ou fora menos enfático em manifestar suas opiniões, com receio de não criar desconforto ao comandante, funcionalmente superior, mas novo naquela função.

Já na opinião do comandante, o acidente teria ocorrido devido a uma coordenação de cabine inadequada.

Após a ocorrência do acidente, os pilotos solicitaram o cancelamento dos vôos de manutenção noturnos. Estes foram suspensos até a conclusão da investigação.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

Não pesquisado.

b. Psicológico

Comandante

O comandante ingressara na companhia há cinco anos e há cerca de um ano fora promovido àquela qualificação no modelo da aeronave acidentada.

Não havia registro de envolvimento em acidente anterior.

Informou ainda estar satisfeito com a empresa e com a atividade desempenhada. Era considerado um profissional muito competente.

Na opinião do comandante, o acidente deu-se devido a uma coordenação de cabine inadequada.

Primeiro Oficial

O primeiro oficial fora contratado pela empresa há pouco mais de um ano.

Revelou estar satisfeito com a empresa, na qual percebia uma preocupação com a segurança das operações.

Não possuía histórico de acidente anterior.

Era bastante experiente na aviação de asas rotativas, sendo mais velho e contando com mais horas de vôo que o comandante.

Informou que já havia voado anteriormente com o comandante em missões diurnas, e que seu relacionamento interpessoal com ele era harmônico.

Em relação ao acidente, informou que talvez houvesse se descuidado na atenção, por acreditar que seria um vôo muito simples, sem qualquer novidade.

Quanto à interação na cabine, um aspecto interessante levantado foi que a reduzida comunicação entre os mesmos, revelada nas gravações, pode haver sofrido influência direta do aspecto funcional.

O primeiro oficial, como já citado, mais velho e com maior quantidade de horas de vôo, admitiu que comunicou-se pouco, ou fora menos enfático em manifestar suas opiniões com receio de não criar desconforto ao comandante, funcionalmente superior, mas novo naquela função.

Mecânico

Já havia voado anteriormente com os pilotos, inclusive noturno, e os considerava pilotos tranquilos e experientes.

Declarou estar satisfeito com as condições de trabalho oferecidas pela empresa.

Em sua opinião, suas intervenções na cabine teriam sido eficazes se o mesmo portasse fones e não abafadores de ruído.

Mesmo assim, alegou que suas intervenções seriam audíveis pelos tripulantes, devido estar próximo dos pilotos. Segundo apurado, a cabine do S-76 é muito ruidosa.

No que se refere à contribuição do aspecto psicológico para o acidente, pôde-se inferir os seguintes aspectos:

- Diminuição da consciência situacional em função da fixação da atenção e da comunicação deficiente na cabine;
- Inadequada divisão de tarefas e;
- Passividade do primeiro oficial no assessoramento ao comandante.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

Tratava-se de um voo de manutenção noturno, que constaria de um circuito de tráfego, no qual seria feita uma verificação no EADI.

A meteorologia se mostrava favorável ao voo.

Os pilotos possuíam a qualificação necessária para realizar a missão proposta.

Conforme já especificado, apesar da curta duração prevista do voo, ambos os pilotos manifestaram reservas de cunho operacional quanto à sua realização, baseados em diferentes motivos.

Não obstante se tratar de um voo de manutenção, os pilotos prosseguiram para o mesmo sem verificar o registro diário de manutenção, fato relatado pelo primeiro oficial em entrevista, e comprovado pelo desconhecimento em relação à pane intermitente de acendimento da luz portas.

A seqüência dos fatos mostrou que a tripulação foi acometida de estresse prévio ao voo, o que pode ter afetado o seu rendimento e sua consciência situacional.

O comandante não acompanhou a inspeção externa da aeronave, posto que, em voo, ao se deparar com o alarme de trem destravado, indagou se os pinos de trava do trem haviam sido retirados.

Não foi conduzido um “briefing” antes da decolagem, onde poderiam ser definidas as ações e responsabilidades em caso de alguma anormalidade. Ainda, durante a partida e o táxi, não foi realizada a leitura do check list para a execução dos procedimentos. O primeiro oficial executou o teste do EFIS, apenas do seu lado, durante o táxi.

O voo no período noturno, haja vista suas especificidades de redução da visão em profundidade e a redução de referências visuais externas, demanda uma prévia coordenação de tarefas e procedimentos padronizados, o que não se observou naquele voo.

Ao recolhimento do trem de pouso após a decolagem foi seguido o acionamento dos alarmes visuais e sonoros do trem. Isto indicou que, ou houve um recolhimento prematuro do trem, ou excesso de cabrada após a rotação (baixa velocidade), ou a altura prevista, - que era de 50 ft – não estava ajustada no EFIS.

O cancelamento da buzina pela tripulação e a ausência de comentários a respeito daquele evento – em contraposição ao segundo evento de acionamento daquele alarme - foi um indicativo da ciência de que alguma condicionante listada acima houvesse ocorrido.

Mais ainda, isso foi indicativo de que o ciclo de recolhimento do trem deu-se normalmente – o que não justificaria a preocupação posterior do comandante quanto a seu real posicionamento no segundo evento. Essa preocupação focada foi fundamental no esquecimento da aeronave em atitude anormal.

Tal preocupação pode ter sido motivada por uma inversão na seqüência dos procedimentos após a decolagem, já que o primeiro oficial solicitou autorização para recolher o trem de pouso antes que fosse instado pelo comandante.

Quando do posterior acendimento do alarme do trem, essa inversão poderia ter induzido o comandante a não acompanhar as indicações luminosas, pré e pós operação de recolhimento, levando-o a supor que o sistema apresentava anormalidades, o que de fato não ocorria.

Na verdade, sob o ponto de vista da tripulação, o primeiro evento de anormalidades ocorreu quando as luzes de portas destravadas se acenderam após a decolagem, uma pane recorrente que passara despercebida à tripulação, uma vez que não foi consultado previamente o livro de bordo da aeronave.

O acendimento daquelas luzes desviou a atenção da tripulação com a condução da aeronave, comprometendo ainda mais a interpretação do segundo evento, o acionamento dos alarmes do trem.

Por análise do CVR e dos destroços, aparentemente não houve um real destravamento das portas dianteira direita e traseira esquerda e, de fato, não houve qualquer anormalidade no sistema de trens de pouso.

Quando do segundo acionamento do alarme do trem – os pilotos não conseguiram analisar adequadamente aquele aviso e pensaram em ciclar o trem, sem que houvesse qualquer justificativa para tal.

Provavelmente, o acionamento deste sistema estava indicando aos pilotos, a exemplo do que ocorrera na decolagem, uma baixa altitude ou velocidade na qual já estivessem voando, ou a inserção de alguma altura não padronizada no EADI, e não indicava, em absoluto, qualquer falha no sistema de trem de pouso.

Mesmo que este segundo alarme não fosse acionado pela diminuição da velocidade ou alturas selecionadas, o fato é que os tripulantes fixaram toda sua atenção na respectiva luz de aviso, sem checar parâmetros básicos para o vôo noturno, como altura e velocidade.

Como possível agravante, após a decolagem, a aeronave atingiu 700 ft, num circuito de tráfego de 500 ft. Houve um efetivo retorno em busca da altitude correta, que pode ter levado a aeronave a manter uma imperceptível razão de descida residual decorrente daquela correção.

Com a atenção fixada no interior da cabine, nenhum dos tripulantes percebeu a razão de descida empregada pelo helicóptero e a conseqüente perda de altura do mesmo.

A tripulação não conseguiu estabelecer uma linha de raciocínio que levasse à solução dos problemas e teve dificuldade na tarefa de gerenciar as atividades desempenhadas dentro da cabine.

Percebeu-se, antes do impacto com o solo, que os pilotos estavam focados nas mesmas tarefas, à revelia do controle da aeronave.

O helicóptero colidiu com o solo em condições totais de aeronavegabilidade. No momento do impacto, o helicóptero deveria estar na perna do vento, mantendo uma altura de 500 pés e velocidade de 100 kt.

Como um possível agravante, a aeronave colidiu fora do circuito e as supostas anormalidades poderiam ser tratadas no tráfego, com o benefício da utilização de referências visuais conhecidas e mais próximo a fontes de luminosidade, quem sabe permitindo à tripulação perceber a sutil razão de descida que culminou na colisão.

O operador da torre afirmou que observou, durante a curva contra-base, a aeronave em altura mais baixa que o normal, entrando na perna do vento naquela condição, vindo a desaparecer de seu campo visual instantes depois, o que poderia corroborar uma correção em excesso da altura à mais atingida após a reta de decolagem.

Apesar de ter verificado esta anormalidade, não lhe ocorreu questionar a tripulação. Em que pese isso não constar de suas atribuições, sua intervenção poderia incrementar o nível de atenção dos tripulantes.

Numa ação cumulativa, devido ao processo já citado de escalação para o vôo e as supostas anormalidades apresentadas, a tripulação provavelmente apresentava um nível de estresse acima do desejável, provavelmente influenciando negativamente sua capacidade de gerenciamento e percepção.

Quanto ao mecânico, este foi o único a bordo a perceber alguma anormalidade na trajetória da aeronave, ao reportar seu desconforto por três vezes. Como só portava abafadores de ruído, essas intervenções aparentemente não foram ouvidas pelos pilotos e nem captadas pelo CVR. No entanto, uma quarta intervenção foi entendida pelos tripulantes e captada pelo CVR, mas não a tempo da intervenção manual pelo comandante surtir efeito.

Se o mecânico portasse fones de intercomunicação, talvez suas intervenções houvessem incrementado o alerta situacional dos pilotos e, quem sabe, evitado o acidente.

Como agravante, havia a reduzida experiência do comandante em vôo noturno que, por isso, deveria ter delegado atribuições ao primeiro oficial. E este também contribuiu para o desenlace do vôo adotando uma atitude passiva – em que pese sua maior experiência – justificando sua atitude em critérios subjetivos.

Como resultado final do desempenho de ambos os tripulantes, a aeronave provavelmente colidiu com o solo sem haver apresentado nenhuma das anormalidades apontadas pelos mesmos.

Duas hipóteses poderiam explicar a seqüência de eventos:

Primeira hipótese – mais provável.

Os pilotos não observaram o registro diário de manutenção antes da decolagem e desconheciam a pane intermitente de acendimento da luz portas.

Os pilotos não estavam adaptados ao vôo com o helicóptero equipado com EFIS. Desta forma, após checar o equipamento, o primeiro oficial esqueceu de inserir, no EFIS, a altura de 50 pés (previsto no cheque antes da decolagem, para evitar o acionamento do alarme do trem), ficando selecionada a altura prevista para o pouso, que é em torno de 400 pés (abaixo desta altura, o alarme soa, avisando os pilotos que o trem de pouso não está baixado e travado).

Após a decolagem e o recolhimento do trem de pouso, o sistema de aviso de trem não travado embaixo é acionado, devido à incorreta seleção da altura no EFIS, à baixa velocidade do helicóptero ou a altitude inferior a 200 pés, todos não compatíveis com a posição que a aeronave ocupava.

Os pilotos não julgam relevante identificar o porquê do acionamento do alarme e da luz do trem de pouso e cancelam a buzina através do botão reset.

Na seqüência, acende-se a luz de portas. A atenção da tripulação acaba sendo direcionada para esta luz de aviso e o helicóptero ultrapassa, na subida, a altura prevista para o tráfego, atingindo 700 pés.

O comandante percebe o erro e baixa o coletivo para corrigir a altura.

Com o acendimento da luzes das portas, a tripulação se concentra no ambiente interno e a aeronave começa a perder altura, até cruzar a altura de seleção de segurança do trem de pouso. Ao cruzar esta altura, o alarme de aviso de trem não travado embaixo é acionado novamente.

Os pilotos não conseguem interpretar o aviso e começam a realizar procedimentos que não se adequavam à situação. Enquanto isso, o helicóptero continuava na trajetória de descida.

A atenção dada pelos pilotos ao acendimento da luz de aviso de portas e ao alarme de trem de pouso, aliado ao deficiente CRM e preparação para o vôo, acabou levando a uma diminuição de sua consciência situacional, resultando em desorientação espacial e posterior colisão com o solo.

Segunda hipótese – menos provável

A tripulação segue a padronização prevista em cheque list (embora sem lê-lo).

O helicóptero apresenta, na decolagem, uma pane inesperada de EFIS, que aciona o alarme de aviso do trem de pouso não travado embaixo.

O acionamento desta luz conflita os pilotos, uma vez que estavam voando segundo a padronização prevista.

Os pilotos desconheciam a pane intermitente de acendimento da luz portas.

A fixação da atenção quando no acendimento da luz de aviso de portas e alarme de trem de pouso, aliado ao deficiente CRM e preparação para o vôo, acabou levando ao acidente devido à desorientação espacial dos pilotos, uma vez que o vôo era realizado no período noturno.

Ficou evidente no acidente em questão, que se a aeronave dispusesse de equipamento GPWS, o acidente poderia ter sido evitado.

O DAC implementou, por intermédio do RBHA 135, medidas para que as aeronaves fabricadas após 31 DEZ 2003 e até 31 DEZ 2007, sejam dotadas desse equipamento, conforme assento no parágrafo 135.154 – “Sistema de Percepção e Alarme de Proximidade do Solo (E-GPWS)”.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos;

- b. os pilotos possuíam licença categoria Piloto de Linha Aérea - PLA de Helicóptero, e estavam com as habilitações técnicas no equipamento acidentado, bem como o Certificado de IFR válidos;
- c. os serviços de manutenção da aeronave foram considerados periódicos e adequados, bem como as suas cadernetas se encontravam atualizadas;
- d. a tripulação foi acionada às 00 h 30 min para realizar um vôo de manutenção no PT – YBG;
- e. a tripulação manifestou reservas quanto à adequabilidade da realização daquele vôo;
- f. o vôo previsto se resumiria a um circuito de tráfego para cheque do sistema EFIS (EADI) e teria duração aproximada de 15 minutos;
- g. a tripulação levou um mecânico a bordo, que portava abafadores de ruído;
- h. a aeronave apresentara anteriormente um evento de acendimento inadvertido da luz de aviso de porta destrava , que fora pesquisado e aparentemente sanado. Esse evento não era de conhecimento da tripulação;
- i. o comandante não se sentia confortável para realizar o vôo devido à sua pouca frequência de vôos noturnos;
- j. o primeiro oficial (co-piloto) estava ansioso, em função de ter sido escalado para realizar um vôo de cheque para a manhã daquele dia;
- k. os tripulantes não realizaram “briefing” antes de guarnecer o helicóptero, bem como antes da decolagem;
- l. ainda na reta de decolagem, após o recolhimento do trem de pouso, soou o alarme de trem de pouso não travado embaixo (leitura do CVR). O alarme sonoro foi cancelado pela tripulação;
- m. com o trem não travado em baixo, o alarme soa se a aeronave baixar de uma altura selecionada no EADI, ou se baixar de 200 ft / 60 kt;
- n. a tripulação não apresentava familiaridade na operação do EADI que, por padronização, deveria estar “setado” em 50 ft para decolagens e 400 ft para pouso, tudo em operação “off-shore”;
- o. ainda na reta de decolagem, a aeronave atingiu 700 ft e o coletivo foi ajustado para o retorno à altura do tráfego, 500 ft;
- p. cerca de vinte e quatro segundos após o acionamento do alarme do trem, o primeiro oficial reportou o acendimento da luz porta, que indicava a provável abertura em vôo da porta do comandante e da porta traseira esquerda;
- q. quarenta e sete segundos após este evento, o comandante reportou que prosseguiria o vôo, ao mesmo tempo em que o alarme do trem acionou pela segunda vez;

- r. os pilotos não verificaram os procedimentos previstos para o acendimento das luzes na lista de verificação de emergência (check list);
- s. a tripulação interpretou o evento como uma falha do sistema de trem de pouso e até a colisão ficaram entretidos em resolvê-lo como se assim o fosse;
- t. o mecânico avisou por três vezes o desconforto que sentia no posicionamento da aeronave. O CVR só captou uma quarta intervenção, já próximo à colisão;
- u. a intervenção nos comandos de vôo resultou tardia e inefetiva; e a aeronave colidiu com árvores e com o solo, logo a seguir;
- v. a aeronave deteve-se a 75 m do ponto de primeiro impacto com o solo;
- w. o comandante saiu ileso, tendo o co-piloto e o mecânico sofrido lesões leves; e
- x. a aeronave sofreu danos graves.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1). Fisiológico – Não pesquisado.

(2). Psicológico – Contribuiu

Pela fixação da atenção dos tripulantes nas supostas anormalidades, em detrimento à condução da aeronave. Esta fixação provocou a perda da consciência situacional e, conseqüentemente, induziu à variação da navegação vertical e horizontal da aeronave.

Pela deficiência na comunicação entre os pilotos, caracterizada por mensagens despadronizadas e incompletas.

Ainda, influência dos níveis de ansiedade dos pilotos, elevado no comandante, o qual não conseguiu gerenciar adequadamente as tarefas a serem realizadas pela tripulação, e rebaixado no primeiro oficial, por considerar a missão simples de ser executada, e assim, não oferecendo o devido assessoramento ao comandante.

b. Fator Material

Não Contribuiu.

c. Fator Operacional

(1). Coordenação de Cabine – Contribuiu

Pela concentração excessiva da tripulação na solução das anormalidades, sem uma divisão de tarefas e responsabilidades para gerenciar a situação que se apresentara.

A tripulação deixou de atentar para o vôo e fixou sua atenção no interior da cabine, deixando o helicóptero voar praticamente sem controle.

(2). Julgamento – Contribuiu

A tripulação julgou – de imediato - que o acionamento de um sistema de segurança para a operação normal da aeronave era uma emergência real, sem atentar para outras possibilidades.

Ao se decidir prosseguir o vôo quando do acendimento das luzes de portas, perdeu-se uma oportunidade de retorno imediato ao aeródromo para o trato daquele inopinado evento. O estresse decorrente da certeza ou não do destravamento das portas influenciou negativamente a capacidade de julgamento da tripulação quando do acionamento do alarme do trem de pouso.

(3). Planejamento – Contribuiu

Não houve um briefing prévio acerca do componente em experimento (EADI) e nem uma divisão de tarefas em que se especificasse quem se manteria aos comandos da aeronave e quem checaria parâmetros e instrumentos de cabine.

(4). Supervisão – Indeterminado

Pela pressão sofrida pela tripulação para realizar o vôo, à revelia de suas colocações de cunho operacional. Isso resultou numa clara desmotivação para a realização da atividade que, por ser noturna, envolvia um expressivo potencial de riscos. Tudo isso pode ter influenciado negativamente a consciência situacional da tripulação.

(5). Influência do Meio Ambiente – Contribuiu

A falta de referências visuais externas foi determinante para a não percepção da razão de afundamento residual da aeronave.

(6). Pouca experiência no vôo/aeronave – Contribuiu

O vôo visual em condições noturnas requer muito treinamento e atenção redobrada, pois a visão em profundidade é naturalmente prejudicada pela escuridão.

O comandante afirmou que estava desconfortável para realizar o vôo noturno devido à pouca experiência neste tipo de vôo, uma vez que no vôo off shore não é comum este tipo de missão.

O comandante foi promovido a comando de S-76A e estava na sua primeira quinzena noturna neste posto. Possuía 2.280 h de vôo no modelo e destas, apenas 50 h foram realizadas no período noturno.

Nas circunstâncias da operação, faltou experiência à tripulação, mormente de CRM, onde os conceitos de gerenciamento dos recursos e distribuição de tarefas na cabine de comando são amplamente enfatizados. Ademais, a aeronave era dotada de uma configuração, para a qual os pilotos não haviam recebido treinamento específico (EADI), cujo ajuste interno pode ter sido causador do acionamento do sistema de alarme do trem de pouso.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança de Vôo, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo DAC:

1. Foram emitidas em 30 AGO 2005, Recomendações de Segurança de Vôo ao SERAC 3, determinando:
 - a) A elaboração de DIVOP sobre os ensinamentos contidos neste RELIAA, para ser divulgada entre as Empresas Operadoras de Helicóptero na Bacia Petrolífera de Campos.
 - b) Que as Empresas Operadoras de Helicóptero na Bacia Petrolífera de Campos revisem seus MGO – Manuais Gerais de Operação, para adequação dos procedimentos utilizados nos vôos noturnos, bem como a verificação do correto cumprimento destes procedimentos.
 - c) A revisão dos programas de CRM das Empresas Operadoras de Helicóptero na Bacia Petrolífera de Campos, com o objetivo de melhorar a integração entre todos os profissionais envolvidos na atividade aérea, principalmente tripulantes e mecânicos, bem como intensificar a aplicação destes programas melhorados para que esta integração seja conseguida o mais rápido possível.

VII. DIVULGAÇÃO

- Líder Táxi Aéreo
- HELIVIA
- BHS
- AEROLEO

- PETROBRAS
- GER 3
- ANAC

Ações Preventivas e/ou Corretivas já adotadas:

As empresas que operam na Bacia Petrolífera de Campos foram proibidas pelo DAC/SERAC 3, de realizarem vôos de manutenção no período noturno, conforme limitações previstas pela IAC 3124, Capítulo V.
