

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 083/CENIPA/2017

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-LHT
MODELO:	35A
DATA:	07JUN2017



ADVERTÊNCIA

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

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

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

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

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

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-LHT, modelo 35A, ocorrido em 07JUN2017, classificado como “[RE] Excursão de Pista | Pouso Longo”.

Durante o pouso, a aeronave ultrapassou os limites da pista na cabeceira oposta, vindo a atingir uma vala de drenagem de águas pluviais do aeródromo.

A aeronave teve danos substanciais.

Os dois pilotos e os três passageiros saíram ilesos.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	7
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	9
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	10
1.13.1. Aspectos médicos.....	10
1.13.2. Informações ergonômicas.....	10
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	11
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	11
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	11
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	11
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	13
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	13
2. ANÁLISE.....	13
3. CONCLUSÕES.....	16
3.1. Fatos.....	16
3.2. Fatores contribuintes.....	16
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	17
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	18

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CRM	<i>Crew Resource Management</i> - Gerenciamento de Recursos da Tripulação
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i> - Gravador de Voz da Cabine
DME	<i>Distance Measuring Equipment</i>
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
ILS	<i>Instrument Landing System</i> - Sistema de Pouso por Instrumentos
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo por Instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
MLTE	Habilitação de classe Avião Multimotor Terrestre
NDB	<i>Non-Directional Beacon</i> - Radiofarol Não Direcional
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i> - Indicador de Trajetória de Aproximação de Precisão
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RESA	<i>Runway End Safety Area</i> - Área de Segurança de Fim de Pista
ROTAER	Manual Auxiliar de Rotas Aéreas
SBCJ	Designativo de localidade - Aeródromo de Carajás, PA
SBGO	Designativo de localidade - Aeródromo de Goiânia, GO
SERIPA I	Primeiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SESCINC	Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio em Aeronaves
SOP	<i>Standart Operating Procedures</i> - Procedimentos Operacionais Padrão
TPX	Categoria de registro de aeronave de Transporte Aéreo Público Não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo Visual
Vref	Velocidade de Referência

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 35A	Operador: Sete Táxi Aéreo Ltda.
	Matrícula: PT-LHT	
	Fabricante: Learjet	
Ocorrência	Data/hora: 07JUN2017 - 22:40 (UTC)	Tipo(s): [RE] Excursão de Pista
	Local: Carajás (SBCJ)	
	Lat. 06°07'00"S Long. 049°59'38"W	Subtipo(s): Pouso Longo
	Município - UF: Parauapebas - PA	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Santa Genoveva, GO (SBGO), com destino ao Aeródromo de Carajás, PA (SBCJ), por volta das 21h00min (UTC), a fim de realizar traslado, com dois pilotos e três passageiros a bordo.

Durante a corrida após pouso, a aeronave ultrapassou o fim da pista, acabando por atingir uma vala de drenagem de águas pluviais localizada a, aproximadamente, 70 metros da cabeceira 28.



Figura 1 - Aeronave acidentada após a vala de drenagem de águas pluviais.

A aeronave teve danos substanciais.

Os dois pilotos e os três passageiros saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	2	3	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no sistema de trem de pouso, além de danos leves nos flapes e na parte ventral da fuselagem.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	Piloto	Copiloto
Totais	9.759:18	4.568:24
Totais, nos últimos 30 dias	44:24	36:54
Totais, nas últimas 24 horas	01:54	01:54
Neste tipo de aeronave	2.096:12	1.001:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	35:54	25:54
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:54	01:54

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) dos pilotos.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aero clube de Sorocaba, SP, em 1998.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na AHV Escola de Aviação, GO, em 2004.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo LR30, Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo LR30, Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

Os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 479, foi fabricada pela *Learjet*, em 1982, e estava registrada na categoria de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo "*nose wheel steering actuator inspect*", foi realizada em 28MAIO2017 pela organização de manutenção de produtos aeronáuticos Sete Táxi Aéreo LTDA., em Goiânia, GO, estando com 14 horas e 24 minutos voados após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

Havia informações meteorológicas disponíveis para a tripulação no momento de sua saída de Goiânia e foram utilizadas.

As condições no momento da decolagem eram favoráveis ao voo por instrumentos (IMC) e, no momento do pouso, as condições encontravam-se favoráveis ao voo visual (VMC).

1.8. Auxílios à navegação.

Segundo transcrição de comunicação, a Rádio Carajás informou que o *Non-Directional Beacon* (NDB) e o *Distance Measuring Equipment* (DME) do procedimento *Instrument Landing System* (ILS) de SBCJ estavam inoperantes.

1.9. Comunicações.

Apesar de o primeiro enlace de comunicação entre a Rádio Carajás e a aeronave PT-LHT ter sido recebido ininteligível devido à distância, quando da transferência definitiva do Centro Amazônico para aquela rádio, as comunicações bilaterais passaram a ser realizadas normalmente.

Às 22h25min (UTC), a aeronave informou à Rádio Carajás que iria cruzar o aeródromo para a perna do vento da pista 10. O último contato do PT-LHT com a Rádio antes do acidente ocorreu às 22h35min (UTC), informando que estava na perna base para aproximação final da cabeceira 10, com trem de pouso baixado e travado, e que informaria no solo.

Às 22h38min (UTC), o PT-LHT reportou para a Rádio que o reverso e o freio não atuaram.

Às 22h41min (UTC), após solicitação da Rádio para que a aeronave confirmasse a hora do pouso, essa reportou que havia atravessado a pista e que precisava da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) no local.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, localizado em área de serra no município de Parauapebas, PA, ficando distante cerca de 6 NM do limite urbano dessa cidade e a cerca de 4,5 NM do Núcleo Urbano da Serra dos Carajás.

Sendo administrado pela INFRAERO, operava por regras de voo visual e por instrumentos (VFR e IFR), em período diurno e noturno, estando classificado como aeródromo com o Código de Referência 4C, de acordo com a Portaria nº 957/GC3, de 03JUL2015.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 10/28, dimensões de 2.000m x 45m, com elevação de 2.064 pés. No momento da ocorrência, a pista encontrava-se seca, desobstruída e o vento era calmo.

No prolongamento da cabeceira 28, a cerca de 70 metros dessa, havia uma vala de drenagem em alvenaria para conduzir águas pluviais no aeródromo. Essa vala possuía uma largura e profundidade aproximada de 1,20m x 1m, respectivamente (Figura 2).

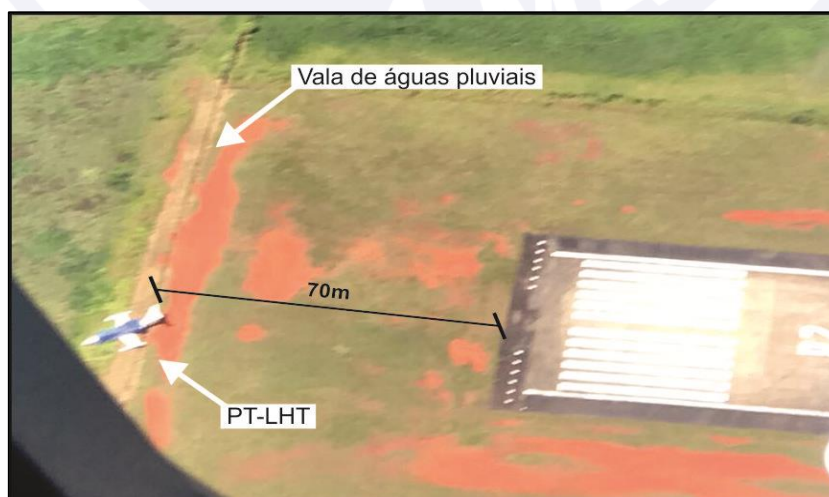


Figura 2 - Distância da vala de drenagem de águas pluviais para a cabeceira 28.

O aeródromo contava com um Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio em Aeronaves (SESCINC), entretanto seu horário de funcionamento, conforme Manual Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER), era de 10h15min (UTC) às 21h30min (UTC).

A Portaria nº 957/GC3, de julho de 2015 estabelecia que para os aeródromos com o Código de Referência 4C, a faixa de pista de pouso e decolagem deveria ter uma distância de 60 metros da cabeceira, distância essa que existia em SBCJ.

A faixa de pista de pouso e decolagem significa a área definida que inclui a pista de pouso e decolagem e as zonas de parada, se disponíveis, destinada a reduzir o risco de danos à aeronave, caso esta saia dos limites da pista, e proteger aeronaves durante pousos e decolagens.

Essa faixa deve ser nivelada e construída com capacidade de suportar e minimizar os riscos no caso de uma aeronave sair acidentalmente da pista.

Segundo o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 154, aeródromos construídos até 26JUN2012, data de publicação do referido regulamento, deveriam possuir uma *Runway End Safety Area* (RESA) de 90 metros além da faixa de pista. Tal área não era contemplada em SBCJ.

A área de segurança de fim de pista (RESA) significava a área simétrica ao longo do prolongamento do eixo de pouso e decolagem e adjacente ao fim da faixa de pista. Essa área deveria ser utilizada primordialmente para reduzir o risco de danos às aeronaves que realizassem o toque antes de alcançar a cabeceira (*undershoot*), ou que ultrapassassem acidentalmente o fim da pista de pouso e decolagem (*overrun*).

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um gravador de voz de cabine, CVR *Solid State*, PN 160302-03, S/N 631. Entretanto, em virtude de dificuldades de leitura do equipamento, não foi obtido qualquer registro das comunicações da cabine de voo.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Durante o pouso no sentido 10/28, a aeronave ultrapassou o limite da pista na cabeceira 28, vindo a colidir as rodas do trem de pouso contra uma vala de drenagem em alvenaria.



Figura 3 - Aeronave após a parada total e indicação da canaleta de águas pluviais.

Após o impacto, o trem da roda do nariz recolheu e os trens principais foram extraídos do seu local. A aeronave teve danos considerados substanciais e os destroços ficaram de forma concentrada.

Durante a análise dos destroços, verificou-se que o sistema de reverso funcionou normalmente e não houve evidências de falha do sistema de freios da aeronave.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O comandante da aeronave era o piloto mais antigo da empresa e havia sido instrutor do copiloto da ocorrência. Segundo seu relato, independentemente de o copiloto ter menos tempo de atuação na empresa, possuíam uma boa relação de trabalho e boa interação na cabine, inclusive já tendo realizado simulador de voo juntos.

De acordo com as informações obtidas, o comandante se autoavaliava como pessoa de fácil relacionamento interpessoal, boa comunicação e diálogo. Considerava-se, também, em constante aprendizado e com facilidade para aderir a novas opiniões.

Possuía bom relacionamento com as demais pessoas de seu convívio pessoal e profissional, sendo conhecido como uma figura amistosa e simpática.

De acordo com as informações obtidas, o copiloto era respeitado operacionalmente na empresa. Tal condição se firmava, principalmente, pelo fato de que ele era instrutor de voo e referência para voos internacionais por possuir, à época, inglês nível 4, certificado pela Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO).

Ambos os tripulantes reportaram estarem descansados para o voo, tendo dormido bem no dia anterior e em quantidade suficiente.

O voo que originou o acidente tinha por finalidade o traslado e posterior apoio aeromédico, no qual ocorreria o transporte de um enfermo e da equipe médica responsável pelo seu acompanhamento. Conforme os relatos, essa equipe médica possuía o treinamento para esse tipo de voo e atentava para as orientações do comandante.

O acionamento para a missão havia ocorrido por volta de três horas antes do voo. O tempo de acionamento até a decolagem foi considerado suficiente pelo piloto, pois a empresa tinha por padrão preparar a aeronave antecipadamente.

Nesse cenário, era responsabilidade da tripulação, além do plano de voo e meteorologia, a conferência da documentação da aeronave, do abastecimento e da verificação do peso e balanceamento.

O plano de voo transmitido foi para Regras de Voo por Instrumento (IFR), porém, quando próximo do Aeródromo de Carajás, o comandante decidiu por cancelá-lo e prosseguir com o pouso visual no aeródromo. Segundo seu relato, tal decisão foi tomada por considerar que, além de conhecer a localidade, as condições meteorológicas eram favoráveis e a lista de verificações já havia sido executada.

De acordo com esse tripulante, era comum realizar esse procedimento de cancelamento quando as condições eram favoráveis e quando se estava familiarizado com a localidade. Tal decisão não foi questionada pelo copiloto e a aeronave seguiu para pouso sob Regras de Voo Visuais (VFR).

Ao realizar a aproximação para o pouso, a aeronave estava com a rampa e a velocidade acima do ideal. Apesar de os parâmetros de voo divergentes do ideal, o

comandante prosseguiu para o pouso. Conforme seu relato, julgou que poderia pousar em segurança. Entretanto, na corrida após o pouso, a aeronave ultrapassou o limite da pista na cabeceira 28.

Os demais membros da tripulação não foram alertados sobre o possível impacto, pois, segundo o comandante, foi tudo muito rápido e outras ações poderiam lhe tirar a atenção da situação.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Após a colisão, a visibilidade ficou prejudicada pela grande quantidade de poeira levantada. O piloto relatou que cortou os motores e solicitou ao copiloto a abertura da porta para a evacuação de todos, não havendo qualquer obstrução a esse procedimento.

No desembarque da aeronave, foi percebido cheiro forte devido ao vazamento de óleo hidráulico pela área do trem de pouso que estava danificado.

Devido ao horário do voo, os meios de emergência do aeródromo não estavam disponíveis, sendo que o atendimento foi realizado por uma equipe de funcionários da INFRAERO.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa Sete Táxi Aéreo LTDA., cuja sede era no Aeródromo Santa Geneveva, GO (SBGO), iniciou suas atividades em 03DEZ1975, como táxi aéreo. O Certificado de Operador Aéreo, à época do acidente, datava de 22DEZ2015. Suas Especificações Operativas encontravam-se na revisão de nº 29, de 03FEV2017, e havia a autorização para a aeronave PT-LHT realizar transporte aeromédico.

Treze aeronaves compunham a frota de empresa, sendo dois *Mitsubishi* MU-2B-36A, quatro *Mitsubishi* MU-2B-60, seis Embraer 810D e um *Learjet* 35A.

O comandante da aeronave possuía dezoito anos de vínculo empregatício com a empresa Sete Táxi Aéreo LTDA. e, além de desempenhar suas funções operacionais, também era responsável por funções administrativas específicas, como Piloto-Chefe.

O copiloto possuía, aproximadamente, dez anos de vínculo empregatício com a empresa e exercia função de instrutor das aeronaves do operador. Esse tripulante também exerceu a função de examinador credenciado das aeronaves Embraer 810D e *Mitsubishi* MU-2B-36A e MU-2B-60.

A empresa possuía um total de trinta pilotos, sendo que dois exerciam funções administrativas. Os voos eram realizados sob demanda, sendo comum acionamentos dos pilotos em diversos horários do dia e da noite.

O comandante da ocorrência realizava, em média, quarenta horas de voo mensais, conforme a necessidade da empresa. Os voos, em sua maioria, eram de transporte aeromédico. De acordo com o seu relato, a empresa lhe propiciava autonomia para a organização do voo.

O uso de *checklist* era incentivado pela empresa, sendo prevista sua utilização em todas as operações.

No que tangia aos processos organizacionais, a empresa seguia os pré-requisitos estabelecidos pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) na contratação de novos

tripulantes, bem como mantinha o seu quadro de pilotos com o Programa de Treinamento Operacional e Treinamentos de CRM (*Crew Resource Management*) atualizados.

Os treinamentos atendiam integralmente às prerrogativas do Programa de Treinamento Operacional, sendo que o do *Learjet 35A* era realizado anualmente nos centros de treinamentos da *Flight Safety* e/ou CAE, ambos certificados pela ANAC.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

O comandante envolvido na ocorrência era aeronauta há dezenove anos e exercia a função de piloto na empresa proprietária da aeronave. Nessa condição, verificou-se que esse tripulante operava o tipo de aeronave do voo em questão desde 2011, tendo, aproximadamente, 2.000 horas de voo no equipamento.

O copiloto envolvido na ocorrência possuía doze anos de experiência na aviação, tendo sido contratado pela empresa atual, logo após seu cheque de piloto comercial. Ele operava o modelo da aeronave da ocorrência desde 2013.

Além da aeronave *Learjet 35A*, os dois tripulantes voavam rotineiramente os *Mitsubishi MU-2B-36A* e *MU-2B-60*.

O reabastecimento de combustível foi realizado no dia 07JUN2017, por volta das 19h30min (UTC). Verificou-se que a aeronave foi abastecida com 2.751 litros de JET A1, de acordo com o comprovante de reabastecimento.

O voo tinha por objetivo decolar de SBGO com destino à SBCJ, a fim de realizar o transporte de um enfermo a partir de SBCJ.

A região era conhecida pelo piloto, sendo rotineira a realização desse tipo de voo, inclusive em operação noturna e com rotas alternativas.

A aeronave decolou às 21h00min (UTC), tendo a bordo dois tripulantes e três passageiros, sendo um médico, um enfermeiro e um terceiro piloto. Este último estava a bordo como observador, pois era recém-contratado da empresa e estava iniciando os treinamentos na aeronave *Learjet 35A*.

O avião estava dentro dos limites de peso e do Centro de Gravidade (CG) especificados pelo fabricante, sendo que os cálculos indicaram um total de combustível compatível com o destino pretendido.

O voo iniciou-se sob Regras de Voo por Instrumentos (IFR), porém, a 15 NM de SBCJ e sob condições VMC, o comandante decidiu cancelar o plano IFR e seguir VFR.

Segundo o Procedimento Operacional Padrão (SOP) da empresa, durante a aproximação, o *Pilot Monitoring* deveria realizar o *briefing* de aproximação, no qual constariam dados como a Velocidade de Referência (Vref) a ser utilizada, o peso da aeronave para o pouso no destino, pontos de reporte de parâmetros (*callouts*), dentre outros.

Conforme o SOP, uma aproximação para pouso estaria estabilizada quando a aeronave estivesse em trajetória de voo correta e:

- a) apenas pequenas mudanças na posição seriam necessárias para manter essa trajetória;
- b) a velocidade não deveria ser maior do que Vref+20kt indicados e não ficar abaixo de Vref;
- c) a aeronave estivesse na configuração de aterragem correta;

d) a razão de descida não deveria ser maior do que 1.000ft/min;

e) o ajuste de potência deveria ser apropriado para a configuração da aeronave e não inferior a potência mínima para pouso; e

f) todos os briefings e listas de verificações deveriam ser realizados.

Esse procedimento destacava que todos os voos deveriam estar estabilizados 500ft acima da elevação do aeródromo em VMC, reforçando que, se a aproximação se tornasse não estabilizada abaixo dessa altura, seria requerida uma imediata arremetida.

O copiloto informou que, na final, inicialmente a aeronave estava abaixo da rampa, sendo percebido tal fato pelas luzes do *Precision Approach Path Indicator* (PAPI), pois todas estavam vermelhas. O piloto então aplicou potência para corrigir a rampa.

No entanto, após essa correção, o comandante percebeu pelas mesmas luzes do PAPI que a aeronave estava acima da rampa para pouso (três luzes brancas e uma vermelha). Prosseguiu então reduzindo o motor, colocando o nariz para baixo. Essa atitude acelerou a aeronave (± 150 kt) e não resultou em uma efetiva correção na rampa.

O manifesto de carga estava informando que a aeronave possuía 15.261lb como peso de pouso. Porém, o piloto informou estar com 15.080lb.

Segundo o piloto, após os ajustes na final, a aeronave cruzou a cabeceira alto em relação à rampa e com a velocidade de 10kt acima da Velocidade de Referência (Vref) de 130kt, ou seja, 140kt. Mesmo estando alto e veloz, interpretou que conseguiria pousar.

De acordo com informações do copiloto, a Vref estaria entre 127 e 129kt, pois o peso da aeronave estaria entre 15.100lb e 15.200lb. Conforme ele, a aeronave passou alto na cabeceira e flutuou bastante, ocasionando um toque tardio.

Considerando-se os parâmetros do voo, estabeleceu-se que, para Vref de 127kt, com 15.261lb e flapes *down*, a distância de pouso em pista não fatorada seria de 945 metros.

Segundo o piloto, após o toque foram acionados os freios, os reversos e o spoiler.

Segundo um observador localizado no pátio do aeroporto, a aeronave tocou próximo da taxiway de acesso ao pátio do estacionamento do aeroporto. O ponto médio da interseção entre a taxiway e a pista distava, aproximadamente, 1.200 metros da cabeceira 10.

Ao perceber que não pararia até o final da pista, o piloto relatou que puxou o manche e aplicou mais força nos freios. A aeronave ultrapassou o limite da pista na cabeceira 28 e atingiu uma vala de drenagem de águas pluviais.

1.19. Informações adicionais.

Tanto o piloto como o copiloto realizaram treinamento em simulador de voo para a aeronave *Learjet 35/36* no *Center Leader Aviation and Training Service*, concluindo tal treinamento, respectivamente, em 14OUT2016 e 01MAIO2017.

Quanto ao CRM, ambos os pilotos concluíram esse treinamento na própria empresa, respectivamente, em 16JUN2016 e 06DEZ2016.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de traslado entre SBGO e SBCJ. A partir deste último aeródromo seria realizado o transporte de um enfermo.

No dia da ocorrência, os pilotos foram acionados por volta das 18h00min (UTC), e se consideraram descansados e disponíveis para realização do voo. Segundo informações, não havia limite de horário para acionamento dos voos, podendo ocorrer de madrugada, inclusive.

A desoneração dos pilotos de certas tarefas que precediam o voo mostrou-se um ponto favorável da organização, pois reduzia a carga de trabalho e minimizava eventuais problemas gerenciais que poderiam afetar diretamente os tripulantes.

A decolagem foi realizada sob Regras de Voo por Instrumentos (IFR) e, no transcorrer do voo em rota, não foi evidenciada nenhuma condição anormal.

Nas proximidades do Aeródromo de Carajás (SBCJ), foi decidido e coordenado o cancelamento do plano de voo por instrumentos, prosseguindo sob Regras de Voo Visual (VFR) até o pouso. Tal evento é comum na aviação, quer seja para antecipar o horário do pouso ou para a economia de combustível, de modo que, em geral, quando bem planejado, não ocasiona dificuldades operacionais.

No evento em tela, apesar das condições meteorológicas favoráveis e da familiarização dos pilotos com a localidade, o voo VFR noturno em uma área de serra e com poucas referências de luzes no solo pode ter contribuído para uma redução da percepção dos parâmetros da aproximação final.

Foi verificado que o SOP da empresa estabelecia um *briefing* de descida/aproximação a ser realizado pelo *pilot monitoring*, nesse caso o copiloto. Nesse *briefing*, seria informada a Vref e o peso da aeronave para o pouso.

Segundo o manifesto de carga, a aeronave pousou com 15.261lb, o que fornece uma Vref de 128kt. O copiloto destacou que o peso seria entre 15.100lb e 15.200lb e que a Vref estaria entre 127kt e 129kt, já o piloto reportou um peso de 15.080lb e uma Vref de 130kt.

A análise dos dados fornecidos indicou que havia uma contradição nos valores relativos ao peso e Vref informados pelos tripulantes após a ocorrência.

A concepção divergente entre a Vref do piloto e do copiloto poderia dificultar a percepção dos *callouts* de velocidade previsto no SOP, posto que esses deveriam ser informados em função de Vref, ou seja, "Vref mais/menos XX *knots*".

Apesar de a condição acima ter potencial para influenciar na ocorrência, não foi possível estabelecer se essa divergência ocorreu por falha de informação do sistema da aeronave, erro de cálculo da tripulação ou lapso de memória após a ocorrência.

Nos procedimentos da empresa, constava, ainda, que a aeronave deveria estar na final para pouso visual com velocidade entre Vref e Vref+20kt, flap 20º e trem de pouso baixado e travado. Entretanto, devido às variações na rampa, a aeronave findou por atingir, aproximadamente, Vref+22kt (150kt) de velocidade.

Um conceito amplamente utilizado pela indústria aeronáutica era o de aproximação estabilizada, a qual tem o propósito de reduzir os riscos de acidentes ou incidentes nas aproximações, bem como reduzir a probabilidade de procedimentos de aproximação perdida quando a aeronave se encontra a baixa altura.

O objetivo era ter a aeronave apropriadamente configurada, na velocidade e trajetória adequada para o pouso antes de um ponto predeterminado.

Esse procedimento destacava que todos os voos deveriam estar estabilizados 500ft acima da elevação do aeródromo em VMC, reforçando que, se a aproximação se tornasse não estabilizada abaixo dessa altura, seria requerida uma imediata arremetida.

Na aproximação final do voo da ocorrência, utilizando o sistema de PAPI da cabeceira 10 do aeródromo, foi observado pela tripulação que a aeronave estava abaixo da rampa, sendo prontamente aplicada a correção. Entretanto o erro se inverteu, ficando a aeronave alta na final.

Para essa última situação, o piloto reportou que reduziu o motor e baixou o nariz da aeronave, porém essa ganhou velocidade, atingindo cerca de 150kt, e não alcançou efetivamente a rampa ideal de aproximação, permanecendo alto.

Nesse contexto, entende-se que a aeronave não estava na trajetória correta abaixo dos 500ft em relação a elevação do aeródromo, tendo sido necessárias variações significativas nos comandos de voo na tentativa de atingir essa trajetória.

Da mesma forma, quando a velocidade atingiu 150kt ($V_{ref}+22kt$), a aeronave ultrapassou o limite de aproximação estabilizada prevista no procedimento, ou seja, a ação prevista deveria ter sido a imediata arremetida como preconizado pela empresa, o que não ocorreu.

Faz-se necessário salientar que no SOP da empresa constava que o procedimento de arremetida era um procedimento normal e seguro.

A decisão de prosseguir com o pouso, mesmo com os parâmetros em desacordo com o preconizado, denotou uma inadequada avaliação das características da operação por parte dos pilotos, julgando que seria possível o pouso.

Não foram encontradas quaisquer evidências de que a presença do piloto-observador a bordo tenha interferido nos níveis de atenção da tripulação.

Dessa forma, identificou-se que a falha de percepção da tripulação e a decisão de prosseguir com o pouso agregou riscos à operação. Esse fato denotou que a tripulação apresentava, naquele momento, um rebaixamento em seu nível de consciência situacional quanto aos fatores que poderiam afetar a execução da tarefa, o que favoreceu um processo decisório falho e contribuiu para a ocorrência em tela.

A aproximação não estabilizada findou por fazer com que a aeronave cruzasse a cabeceira da pista alto e com cerca de 140kt ($V_{ref}+12kt$). Esses parâmetros ocasionaram uma flutuação da aeronave e um toque tardio na pista.

A tripulação não soube definir o ponto de toque na pista e a aeronave não deixou marcas que pudessem determinar esse ponto. Entretanto, considerando o exposto pelo observador que estava no pátio de estacionamento, a aeronave tocou o solo próximo da interseção da *taxiway*, que distava, aproximadamente, 1.200 metros da cabeceira 10.

Devido à falta de informações precisas (ponto exato em que a aeronave cruzou a altura de 50 pés, velocidade, peso e configuração) não foi possível calcular o comprimento de pista requerido para a aeronave realizar o pouso.

No entanto, levando-se em conta que: a pista possuía 2.000 metros; o toque foi realizado restando cerca de 900 metros para o final desta; a aproximação foi realizada 12kt acima da V_{ref} ; e os flapes não estavam na configuração prevista (*down*), supôs-se que, ao cruzar a altura de 50 pés, a distância remanescente de pista não seria suficiente para a aeronave parar dentro dos limites desta.

Ao perceber que ultrapassaria o limite da pista, o piloto relatou que puxou o manche da aeronave e aplicou os freios com mais força. Essa ação no manche pode ter reduzido o atrito nas rodas, aumentando a distância de parada da aeronave.

Conforme a transcrição das comunicações entre a aeronave e a Rádio Carajás, após a ocorrência, o piloto reportou que o reverso e o freio não haviam funcionado.

Entretanto, durante as investigações, foi constatado que ambos os sistemas estavam atuando normalmente no momento da ocorrência.

Considerando as condições operacionais apontadas por parte dos tripulantes, cabe ressaltar, também, a contribuição do aspecto da infraestrutura do aeródromo de SBCJ, pois a existência de uma vala de drenagem em alvenaria na RESA contribuiu para que a aeronave tivesse danos substanciais.

Essa condição não atendia ao previsto para RESA, que deveria oferecer uma área limpa e nivelada, no caso de uma aeronave realizar o toque antes de alcançar a cabeceira ou ultrapassar acidentalmente o fim da pista.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo LR30, Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) o voo seguia sob regra de voo por instrumentos;
- i) ao se aproximar de SBCJ, foi decidido e coordenado o cancelamento do plano IFR, prosseguindo sob regras de voo visual (VFR) até o pouso;
- j) o PAPI da cabeceira 10 foi utilizado como referência para a aproximação visual;
- k) foi observado pela tripulação que a aeronave estava ligeiramente abaixo da rampa de aproximação e, na correção, fındou por ficar acima da rampa;
- l) a aeronave ganhou velocidade e cruzou a cabeceira 10 acima da velocidade de referência, tendo flutuado sobre a pista e efetuado um toque longo;
- m) a aeronave ultrapassou os limites da cabeceira 28 e colidiu contra uma vala de drenagem de águas pluviais;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) os pilotos e os passageiros saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - contribuiu.**

Os comandos de voo não foram adequadamente utilizados para corrigir as variações apresentadas durante a final para pouso, acarretando o aumento da velocidade e o toque longo na pista.

- **Coordenação de cabine - indeterminado.**

É possível que o peso da aeronave para pouso e a V_{ref} não tenham feito parte do *briefing* de descida/aproximação como previsto no Procedimento Operacional Padrão (SOP) da empresa, tendo potencial para gerar conflitos de informação a bordo da aeronave.

- **Infraestrutura aeroportuária - contribuiu.**

A aeronave colidiu contra uma vala de drenagem em alvenaria destinada às águas pluviais localizada na Área de Segurança de Fim de Pista (RESA). Essa área deveria estar limpa e nivelada e oferecer segurança para as aeronaves em operação no aeródromo, caso uma dessas realizasse o toque antes de alcançar a cabeceira ou ultrapassasse acidentalmente o fim da pista.

- Julgamento de Pilotagem - contribuiu.

Foi considerado que, apesar de estar em uma aproximação não estabilizada, seria possível o pouso com segurança. De igual modo, não foi levada em consideração a distância necessária para pouso nas condições que se apresentaram.

- Percepção - contribuiu.

A realização do pouso em desconformidade com os parâmetros previstos para uma aproximação estabilizada denotou um baixo nível de consciência situacional dos tripulantes quanto aos fatores que poderiam afetar a execução da tarefa e comprometer a segurança de voo.

O voo VFR noturno em uma área de serra e com poucas referências de luzes no solo pode ter contribuído para uma redução da percepção dos parâmetros da aproximação final.

- Processo decisório - contribuiu.

A realização do pouso, a despeito da aproximação não estabilizada e da possibilidade de uma arremetida, baseou-se em uma inadequada avaliação das condições existentes, contribuindo para o acidente.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

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

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-083/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 24/09/2018

Atuar junto à INFRAERO, a fim de que aquele operador aeroportuário implemente melhorias no sistema de drenagem do Aeródromo SBCJ, de modo a evitar que os drenos de escoamento de águas pluviais fiquem destampados e expostos, tornando-se obstáculos às aeronaves que venham a experimentar uma excursão de pista.

A-083/CENIPA/2017 - 02

Emitida em: 24/09/2018

Atuar junto à Sete Táxi Aéreo LTDA., a fim de que aquele operador aprimore o treinamento de CRM oferecido a seus tripulantes, sobretudo no que diz respeito às interações interpessoais necessárias à manutenção da segurança operacional durante os procedimentos para pouso.

A-083/CENIPA/2017 - 03**Emitida em: 24/09/2018**

Atuar junto à Sete Táxi Aéreo LTDA., a fim de que os treinamentos dos pilotos daquele operador enfatizem as técnicas de arremetida e os fatores que levam à execução desse procedimento, sobretudo quando for constatado pela tripulação que a aeronave está em uma final para pouso não estabilizada.

A-083/CENIPA/2017 - 04**Emitida em: 24/09/2018**

Atuar junto à Sete Táxi Aéreo LTDA., a fim de que aquele operador implemente mecanismos que garantam a correção dos cálculos de performance realizados por suas tripulações, sobretudo os cálculos necessários para a execução de pouso.

A-083/CENIPA/2017 - 05**Emitida em: 24/09/2018**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar os pilotos e operadores da aviação civil brasileira sobre a importância da aproximação estabilizada para a realização de pousos seguros.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 24 de setembro de 2018.