

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-047/CENIPA/2018

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-HYV
MODELO:	AS-350BA
DATA:	15MAR2018



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-HYV, modelo AS 350 BA, ocorrido em 15MAR2018, classificado como “[LALT] Operação a baixa altitude”.

Durante a inspeção na linha de transmissão, após 15 minutos de voo, houve o toque de parte da aeronave com a linha de transmissão, ocasionando a queda da aeronave.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e os três passageiros sofreram lesões leves.

Houve a designação de Representante Acreditado do *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile* (BEA) - França, Estado de projeto da aeronave.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	7
1.1. Histórico do voo.....	7
1.2. Lesões às pessoas.....	7
1.3. Danos à aeronave.	7
1.4. Outros danos.....	8
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	8
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	8
1.5.2. Formação.....	8
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	8
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	8
1.6. Informações acerca da aeronave.....	8
1.7. Informações meteorológicas.....	9
1.8. Auxílios à navegação.....	11
1.9. Comunicações.....	11
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	11
1.11. Gravadores de voo.....	11
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	11
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	11
1.13.1. Aspectos médicos.....	11
1.13.2. Informações ergonômicas.....	11
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	11
1.14. Informações acerca de fogo.....	12
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	12
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	12
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	13
1.19. Informações adicionais.....	17
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	20
2. ANÁLISE.....	20
3. CONCLUSÕES.....	25
3.1. Fatos.....	25
3.2. Fatores contribuintes.....	25
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	26
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	27

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AC	<i>Advisory Circular</i>
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BEA	<i>Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CELPA	Centrais Elétricas do Pará
CG	Centro de Gravidade
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CM	Certificado de Matrícula
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CRM	<i>Crew Resource Management</i> - Gerenciamento de Recursos de Equipe (Tripulação)
CTM	Controle Técnico de Manutenção
EO	Especificações Operativas
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
GRAESP	Grupamento Aéreo de Segurança Pública do Estado do Pará
HMNT	Habilitação de Classe Helicóptero Monomotor a Turbina
IGE	<i>In Ground Effect</i> - Dentro do Efeito Solo
LTE	<i>Loss of Tail Rotor Effectiveness</i> - Perda da Efetividade do Rotor de Cauda
MAXCAPPI	<i>Maximum Constant Altitude Plan Position Indicator</i>
METAR	Informes Meteorológicos Aeronáuticos Regulares
MGO	Manual Geral de Operações
OGE	<i>Out of Ground Effect</i> - Fora do Efeito Solo
OM	Organização de Manutenção
PCH	Licença de Piloto Comercial - Helicóptero
PLA	Piloto de Linha Aérea - Avião
PTO	Programa de Treinamento de Operações
REDEMET	Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica
SAE	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Especializado Público
SALVAERO-AZ	Centro de Coordenação de Salvamento Aeronáutico da Região Amazônica
SBBE	Designativo de localidade - Aeródromo Val de Cans / Júlio Cezar Ribeiro, Belém, PA
SBMQ	Designativo de localidade - Aeródromo Alberto Alcolumbre, Macapá, AP
SERIPA I	Primeiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

SNVS	Designativo de localidade - Aeródromo de Breves, PA
S/N	<i>Serial Number</i> - Número de Série
TCU	<i>Towering Cumulus</i> - Cumulus Encastelados
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



1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: AS 350 BA	Operador: Maricá Táxi Aéreo Ltda.
	Matrícula: PT-HYV	
	Fabricante: Helibras	
Ocorrência	Data/hora: 15MAR2018 - 15:00 (UTC)	Tipo(s): [LALT] Operação a baixa altitude
	Local: Fora de aeródromo	
	Lat. 01°39'00"S Long. 050°07'29"W	Subtipo(s): NIL
	Município - UF: Curralinho - PA	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou de uma área de pouso eventual, localizada no município de Curralinho, PA, com destino ao Aeródromo de Breves (SNVS), PA, por volta das 14h45min (UTC), a fim de realizar inspeção em parte da linha de transmissão de energia elétrica entre esses municípios, com um piloto e três passageiros a bordo.

Após 15 minutos de voo, durante uma aproximação para a lateral direita da linha de transmissão, houve a colisão da cauda da aeronave contra os cabos, ocasionando a perda de controle. A aeronave precipitou-se contra o solo em uma área alagadiça da selva.



Figura 1 - Vista do PT-HYV após o acidente.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e os três passageiros sofreram lesões leves.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais no motor, rotor principal, rotor de cauda, estrutura, cabine do piloto, cabine de passageiros, cone de cauda, para-brisas, esqui de

pouso, estabilizadores, carenagens do motor, transmissão e eixo de acionamento do rotor de cauda.

1.4. Outros danos.

Houve danos aos fios e quebra de um poste da linha de transmissão.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	15.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	04:00
Totais, nas últimas 24 horas	01:15
Neste tipo de aeronave	250:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	04:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:15

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da empresa e declaração do piloto.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) em 2010.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com a habilitação de Helicóptero Monomotor a Turbina (HMNT) válida.

O piloto também possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA).

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Não foi comprovada a realização de treinamento específico para executar esse tipo de missão, previsto no manual de treinamento da empresa.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, *Serial Number* (S/N) AS2720, foi fabricada pela Helibras, em 1994, e estava inscrita nas Categorias de Registro de Serviço de Transporte Público Não Regular-Táxi Aéreo (TPX) e Serviço Aéreo Especializado Público (SAE).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada, em 08MAR2018, pela Organização de Manutenção (OM) Maricá Táxi Aéreo, em Belém, PA, estando com 2 horas e 42 minutos voados após a inspeção.

A última inspeção da aeronave, do tipo "100 horas", foi realizada, em 11JAN2018, pela OM Maricá Táxi Aéreo, no Rio de Janeiro, RJ, estando com 35 horas e 6 minutos voados após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

Conforme relato do piloto, as condições meteorológicas eram favoráveis, apenas existindo uma *Towering Cumulus* (TCU), cerca de 3 NM à direita da rota, porém sem influenciar no voo.

Foi verificado, de acordo com as imagens dos radares meteorológicos e relatos de observadores, que as condições eram favoráveis ao voo visual, com boa visibilidade e poucas nuvens na rota.

As imagens obtidas na Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET), do *Maximum Constant Altitude Plan Position Indicator* (MAXXCAPPI), mostravam que as formações significativas mais próximas do local do acidente, no momento aproximado do impacto, distavam cerca de 45 NM, informação esta que ratifica os relatos colhidos durante a investigação (Figura 2).

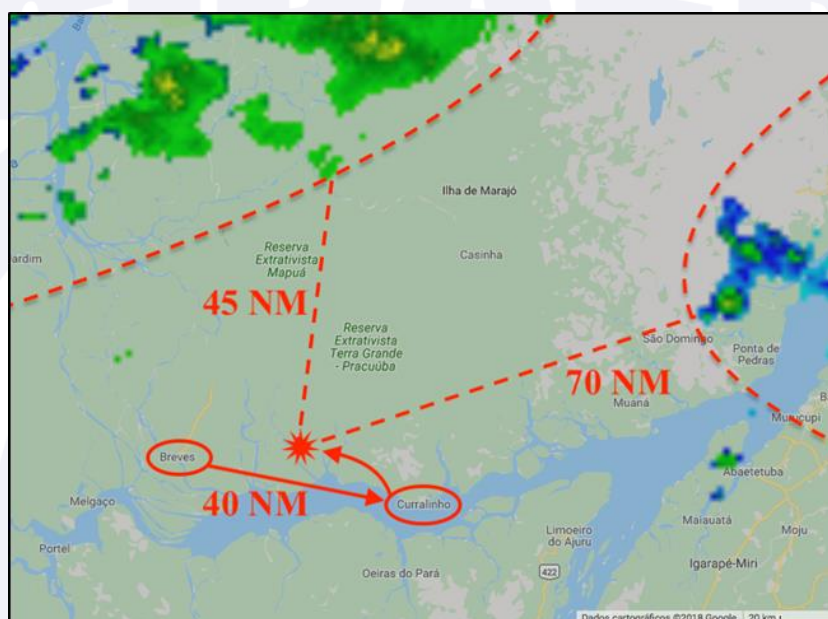


Figura 2 - Imagem Radar MAXXCAPPI de 15MAR2018, 15:00 (UTC).
Fonte: REDEMET

Os Informes Meteorológicos Aeronáuticos Regulares (METAR) de SBBE e SBMQ, aeroportos mais próximos, distantes 100 NM e 116 NM, respectivamente, do local do acidente, traziam as seguintes informações:

SBBE 151500Z 07007KT 9999 BKN020 BKN100 26/24 Q1013=

SBMQ 151500Z 06006KT 9999 VCSH BKN018 BKN090 27/25 Q1014=

De acordo com o descrito acima, o vento em SBBE tinha a direção de 070°, com intensidade de 7kt, sendo que a visibilidade estava acima de 10km e o céu nublado, existindo camada de nuvens de 5 a 7 oitavos, a 2.000ft e a 10.000ft.

Em SBMQ, o vento tinha a direção de 060°, com intensidade de 6kt, estando a visibilidade acima de 10km e o céu nublado, existindo camada de nuvens de 5 a 7 oitavos, a 1.800ft e a 9.000ft.

De acordo com a carta de vento das 12h00min (UTC), com validade até as 18h00min (UTC), o vento, no FL 050, tinha a direção aproximada de 265°, com intensidade de 25kt (Figura 3).

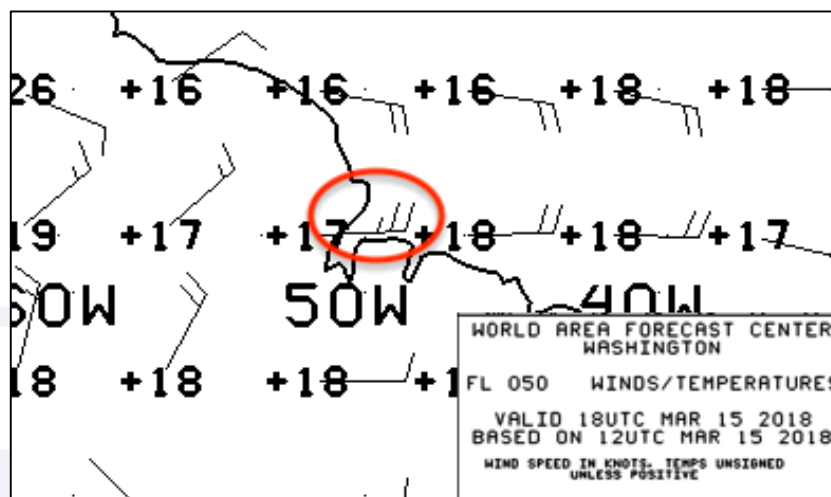


Figura 3 - Corte da carta de vento do dia 15MAR2018, FL050, das 12h00min (UTC), com validade até 18h00min (UTC). Fonte: REDEMET

Ainda nesse contexto, na região próxima ao evento, a Carta de Superfície das 12h00min (UTC), com atualização das 14h21min (UTC), apresentou vento com direção de 050°, com intensidade entre 1 e 2kt (Figura 4).

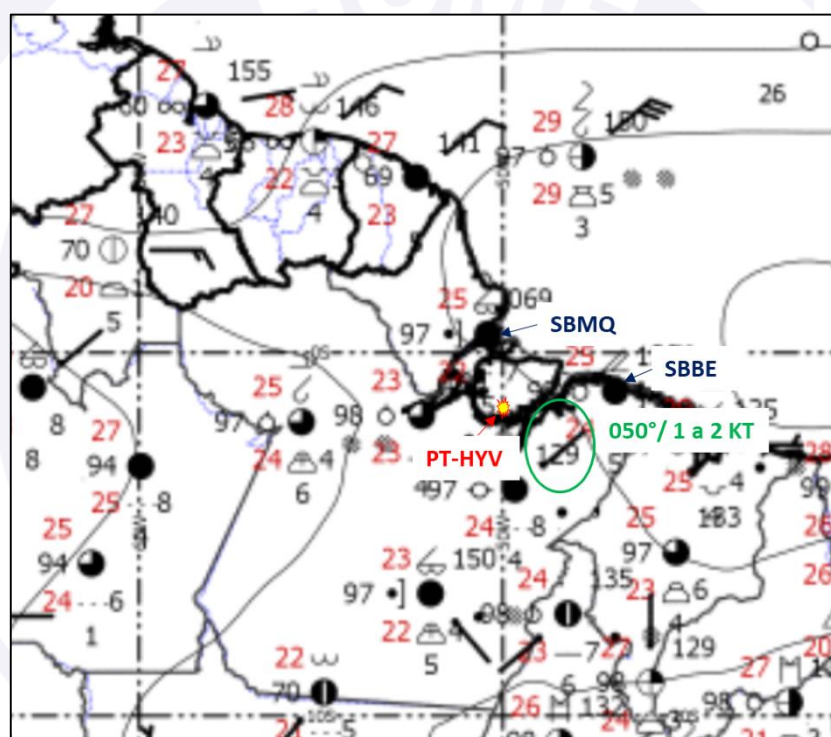


Figura 4 - Carta de Superfície das 12h00min (UTC), com atualização das 14h21min (UTC), do dia 15MAR2018. Fonte: Adaptado REDEMET.

Analisando-se esses dados, verificou-se diferenças de direção e intensidade do vento nas regiões em torno do local da ocorrência. Entretanto, deve-se considerar que as informações provenientes das cartas são aproximadas e representam grandes extensões de áreas da região. Ao mesmo tempo, não se pode descartar a condição presente no microclima da Amazônia, que pode variar consideravelmente durante os vários períodos do dia.

Isso exposto, não foi possível afirmar, com acurada precisão, a direção e a intensidade do vento no local e na hora do acidente. Porém, conforme relato do piloto, havia um componente de vento de cauda no instante da ocorrência.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Após o impacto, houve o abandono da aeronave pelos ocupantes.

O piloto retornou à aeronave para realizar o corte do motor, pois este havia permanecido em funcionamento após o impacto.

O corte foi realizado, pelo manete da *Shut-Off* (dispositivo para utilização em situações de emergência), visto que não foi possível cortar o motor utilizando os procedimentos normais. Na sequência, foi desligada a bateria e os demais equipamentos.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Nada a relatar.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto iniciou sua experiência como piloto privado de avião. No transcurso de sua atuação profissional na aviação, acumulou mais de 15 mil horas de voo.

De acordo com seu relato, considerava-se uma pessoa tranquila e motivada para o tipo de atuação. Estava familiarizado com o tipo de missão havia seis anos.

Mantinha boa expectativa em relação à aviação geral e relatava ser admirador da aviação da região Norte.

Informou estar condicionado a manter o controle das situações. Buscava realizar autoanálise daquilo que precisava evoluir, visto que se considerava bastante exigente consigo mesmo, bem como questionador quando julgava que algo estava fora do padrão.

Na perspectiva do operador, o piloto foi descrito como um profissional de bom convívio social com todos os setores da empresa e com os clientes.

Conforme relato dos passageiros, o piloto detinha conhecimento do local da ocorrência e do trajeto entre as localidades, devido ao fato de ser uma atividade rotineira.

Segundo informações obtidas durante a investigação, o piloto apresentava perfil operacional racional, costumava manter-se atualizado na busca de novos conhecimentos, nas características da aeronave e no planejamento das missões e tarefas. Informou que só realizava o que era possível e seguro, executando apenas o que lhe deixava confortável durante os voos.

Um dia antes da ocorrência, o piloto relatou ter tido uma alimentação adequada, boa noite de sono e não ter ingerido bebida alcoólica. Além disso, não fez uso de medicamentos controlados.

Com base no próprio relato, após a colisão contra o poste, o piloto preparou-se para o impacto, checando os instrumentos e tentando manter-se tranquilo e sereno para gerenciar o problema, seguindo o conhecimento adquirido acerca das instruções e procedimentos da aeronave, bem como, dos treinamentos de emergência e dos cursos de sobrevivência realizados.

Conforme relatos, o piloto procurou garantir a segurança e resgate dos passageiros, utilizando o rádio da aeronave para pedir ajuda.

Foi reportado, ainda, que os passageiros sugeriram abandonar a área dos destroços para buscar ajuda, porém foram convencidos pelo piloto de que o melhor local para aguardar o resgate seria junto da aeronave.

Conforme relato, o piloto considerou que, para o tipo de missão, a sua atuação estava dentro do previsto.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Após o impacto, houve o abandono da aeronave pelos ocupantes.

O piloto retornou à cabine, conseguindo contato, via rádio, com uma aeronave da aviação regular, repassando as coordenadas do local do acidente e o estado dos ocupantes.

Uma vez repassadas às informações ao Centro de Coordenação de Salvamento Aeronáutico da Região Amazônica (SALVAERO-AZ), foram acionados os meios de Busca e Salvamento para atender aos sobreviventes.

O piloto e os passageiros foram resgatados pelo Grupamento Aéreo de Segurança Pública do Estado do Pará (GRAESP), ao final da tarde do mesmo dia da ocorrência.

A localização dos destroços foi efetuada visualmente, devido à fumaça de uma fogueira feita pelos sobreviventes.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave era operada pela Maricá Táxi Aéreo, cuja base principal estava sediada na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

À época da ocorrência, a organização operava quatro helicópteros, conforme constava nas Especificações Operativas (EO) da empresa.

O operador possuía cinco comandantes de aeronaves, permanecendo um, na cidade de Belém, PA, o qual era o responsável pelas operações na região, ficando de sobreaviso durante a semana e folgando aos sábados e domingos.

O piloto em questão era funcionário da empresa havia seis meses, sendo designado para operar a partir da cidade de Belém, PA.

Seu contrato formal de trabalho era regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), baseado na última convenção do sindicato dos aeronautas. Realizava, em média, 11 horas de voo/mês, operando voos de Táxi Aéreo e Inspeção Aérea.

Foi verificado que a empresa não possuía um Controle Técnico de Manutenção (CTM) em Belém, PA, sendo repassadas todas as informações de voo e combustível para a sede, ficando este controle naquela localidade.

Ademais, foi verificado que existia um mecânico da empresa em Belém, PA, apto a realizar as inspeções dos tipos “5, 10, 15, 25, 30, 50 e 100 horas”.

A empresa informou possuir controle de vencimentos das inspeções das aeronaves, das habilitações, certificados e treinamento dos pilotos e mecânicos e de todos os manuais operacionais, além de possuir um manual de controle de qualidade interno, com auditorias frequentes em todos os setores da empresa.

Foi verificado que a empresa possuía um setor de treinamento estruturado, possuindo um Programa de Treinamento de Operações (PTO) com aprovação inicial, conforme previsto pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

De acordo com as informações obtidas, os processos operacionais estabelecidos pela organização determinavam que o uso do *checklist* nas operações era incentivado, obrigatório e exigido pela empresa, conforme previa o Manual Geral de Operações (MGO).

No que tange aos processos de capacitação ofertados pela organização, o piloto havia concluído o treinamento inicial, com bom aproveitamento nas provas teóricas e práticas válidas para admissão. Ele estava com seu *Crew Resource Management* (CRM) atualizado.

Cabe ressaltar que, conforme relatos, desde o período em que concluiu o treinamento inicial para piloto recém-contratado, até a data do acidente, ele não havia participado de nenhum evento de segurança de voo promovido pela empresa no Rio de Janeiro, RJ, nem tampouco recebido informativos que pudessem contribuir com o gerenciamento de risco das operações, situação essa devido ao fato de estar sediado em Belém, PA.

Do mesmo modo, foi informado que, para a contratação de novos tripulantes, a empresa contemplava os requisitos presentes no MGO, focando também em adequações e treinamentos necessários no PTO.

Conforme previsto no PTO da empresa, no item 3.3, do módulo 3, o piloto que fosse designado para cumprir operações de inspeção de linhas de transmissão deveria realizar o treinamento específico para executar esse tipo de missão, treinamento esse que não foi comprovado pela empresa para o piloto em questão.

O MGO da empresa também estipulava que nenhum tripulante escalado para uma determinada missão deveria executá-la sem que tivesse realizado o treinamento especial relativo à operação.

No contexto organizacional, foi reportada a inexistência de um acompanhamento sistemático do desempenho do piloto. De acordo com informações obtidas, o feedback de desempenho seguia o regulamento interno e, à época da ocorrência, o piloto não havia cumprido tempo suficiente para receber tal avaliação, pois ele só estava na empresa havia seis meses e esse feedback só se realizaria doze meses após a conclusão do treinamento inicial, no treinamento periódico.

1.18. Informações operacionais.

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

O voo tinha como objetivo inspecionar a linha de transmissão de energia elétrica, para que fossem identificadas quaisquer anormalidades, tais como: vegetação encostando na fiação, defeitos nos postes, defeitos nos isoladores, etc.

A inspeção em linha era realizada a 3 metros acima da fiação e com afastamento lateral. Também era mantida uma velocidade que variava entre a de táxi e a de 40kt, podendo ocorrer o pouso se necessário e aplicável.

No dia 15MAR2018, a aeronave decolou do município de Breves, PA, aproximadamente às 11h05min (UTC), com destino ao município de Curralinho, PA, tendo a bordo um piloto e três técnicos das Centrais Elétricas do Pará (CELPA).

Segundo relatado, em um dado momento desse trajeto, os técnicos identificaram uma área onde havia árvores tocando a fiação, fato que era considerado prejudicial à linha de transmissão.

Nas proximidades desse local foi realizado um pouso, onde o helicóptero permaneceu por 50 minutos até a conclusão do serviço. De acordo com informações, após a correção do problema com as árvores, a inspeção da linha prosseguiu até o município de Curralinho.

Em Curralinho, foi realizada uma coordenação entre os técnicos da CELPA e sua base operacional, com a expectativa da interrupção da missão. Nessa condição, foi decidido retornar para Breves, com sobrevoo de um ponto na rota, cerca de 20 NM de Curralinho, com a finalidade de averiguar outro problema na linha de transmissão (Figura 5).



Figura 5 - Rota do PT-HYV até o local do acidente.

Fonte: Adaptado Google Maps.

O voo foi realizado direto para a região onde seria averiguado o possível problema, a uma altura de 300ft.

Ao se aproximar do local, com aproximadamente 15 minutos de voo, foi realizada a redução da velocidade e da altura para iniciar a inspeção na linha. Momentos depois, houve a tentativa de se estabelecer um voo pairado.

De acordo com a investigação, antes do voo pairado, o piloto estava realizando a inspeção na linha de transmissão com velocidades inferiores a 30kt.

Não havia, próximo à posição onde estaria o possível problema, local descampado que permitisse o pouso. Assim, decidiu-se, então, realizar uma aproximação para o pairado fora do efeito solo (OGE), a uma distância de 3 metros da fiação, ficando a aeronave posicionada à direita e acima da linha de transmissão.

Conforme relato, já próximo ao voo pairado, houve uma forte turbulência que fez com que a aeronave afundasse, resultando no toque do cone de cauda da aeronave contra os fios da linha de transmissão de energia elétrica.

Conforme apurado, não houve verificação do instrumento indicador de torque na transição para o voo pairado, pois o piloto estaria preocupado com a distância entre a aeronave e a linha de transmissão.

De acordo com o reportado posteriormente, além do afundamento, ocorreu uma rápida guinada de nariz para a direita, sem que houvesse tempo para o piloto reagir, ou seja, não houve aplicação de pedal contrário para tentar corrigir a guinada.

Segundo relato dos passageiros, eles ouviram o piloto comentar que achava que havia perdido o comando do pedal. Porém, não confirmaram a guinada de nariz para a direita,

mas relataram que, durante a tentativa de se estabelecer o voo pairado, o cone de cauda ficou preso na fiação.

Na tentativa de sair daquela condição, a aeronave foi comandada para a direita. Nessa manobra, todavia, o rotor de cauda atingiu a fiação, sendo este componente quebrado e danificado (Figura 6).

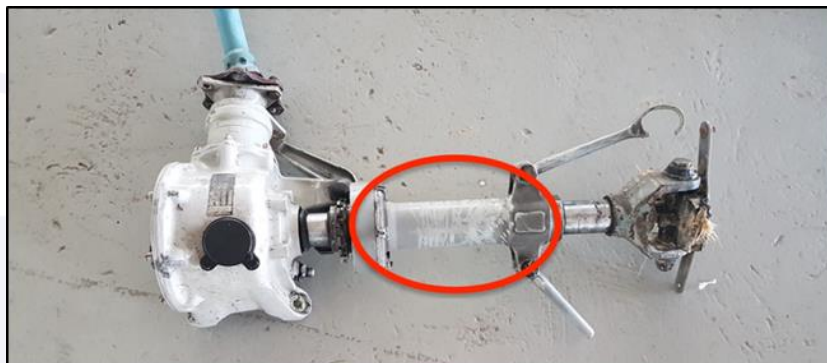


Figura 6 - Marcas da colisão do platô giratório do rotor de cauda contra os cabos da linha de transmissão.

Com a perda do efeito antitorque provida pelo rotor de cauda, houve o giro do nariz da aeronave para a esquerda. Durante esse giro, a parte direita do cone de cauda da aeronave colidiu contra o poste e se desprendeu do helicóptero (Figuras 7 e 8).



Figura 7 - Vista aérea da aeronave no local do acidente, com destaque para o poste e para o estabilizador vertical.



Figura 8 - Estabilizador vertical da aeronave ao lado do poste quebrado pelo impacto.

Em seguida, a aeronave continuou com o giro de nariz para a esquerda, perdendo altura até colidir contra um terreno irregular e alagadiço, permanecendo em uma atitude 30° cabrada (Figura 9).



Figura 9 - Vista aérea do local do acidente, com destaque para o PT-HYV.

Conforme informações, o motor da aeronave se comportou normalmente durante a ocorrência, porém não houve verificação dos instrumentos do motor e indicador de torque na transição para o voo pairado, pois, nesse momento, o piloto informou que estaria preocupado com a distância entre a aeronave e a linha de transmissão.

De acordo com relatos dos técnicos da CELPA, a linha de transmissão atingida ficava a 11 metros de altura e, conforme o piloto informou, o pairado foi feito a uma distância aproximada de 3 metros acima da fiação.

Durante a investigação, foi verificado que havia vento de cauda no momento do acidente e que o piloto não soube indicar qual seria o limite de vento da aeronave para o voo pairado.

1.19. Informações adicionais.

- Efeito Solo:

O Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 3-6/2017, esclarecia que:

“Comparando-se com o desempenho requerido para o voo pairado fora de efeito solo (OGE), o voo pairado dentro do efeito solo (IGE) apresenta ganhos significativos na produção de sustentação e na redução de potência requerida, com o mesmo peso bruto, quando pairando a uma distância aproximada de um disco rotor, ou menos, acima do solo. Próximo à superfície pode ser que não exista qualquer fluxo na direção vertical.

Assim sendo, a velocidade induzida no rotor é reduzida e a pressão abaixo do disco rotor é aumentada. A consequência é a diminuição da potência, devido à diminuição da velocidade induzida, mantendo-se, porém, a mesma sustentação. Em outras palavras, o que ocorre é que a potência induzida utilizada para manter o voo pairado (sustentação = peso) dentro do efeito solo é menor do que a necessária para pairar fora do efeito solo.”

A Figura 10 demonstra a circulação do vento nos pairados fora do efeito solo (OGE) e dentro do efeito solo (IGE).

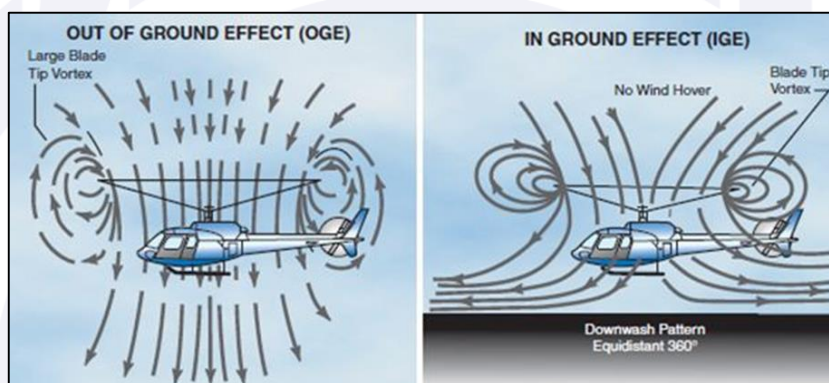


Figura 10 - Diagrama de pairado OGE e pairado IGE.

Fonte: https://www.faasafety.gov/gslac/alc/course_content_popup.aspx?cID=104&slID=449

O pairado OGE é definido quando a aeronave efetua essa manobra com uma altura maior que o diâmetro do rotor da aeronave.

O diâmetro do rotor do AS 350 BA é de 10,69 metros e, tendo em vista que, antes do toque contra a linha de transmissão, a aeronave efetuiu a aproximação para o pairado a, aproximadamente, 14 metros de altura, logo tratava-se de um pairado OGE.

De acordo com as informações obtidas nos manifestos de carga e no diário de bordo, a aeronave decolou de Currálinho, às 14h45 (UTC), com o peso de 1.862kg e chegou ao local do acidente 15 minutos após a decolagem, estando com, aproximadamente, 1.830kg.

Foi verificado no item 2.2 *Wind Envelop in Hover*, da seção 5.1 *Regulatory Performance Data*, do Manual de Voo do AS 350 BA, a informação de que o voo pairado poderia ser sustentado com ventos de até 17kt em qualquer direção.

Além disso, foi verificado que, no Manual de Voo do AS 350 BA, os gráficos disponíveis para cálculos relativos ao desempenho da aeronave, durante voo pairado OGE, consideravam a condição de vento igual a zero. Não havia gráficos relativos ao pairado OGE que considerassem a influência do vento no Manual de Voo.

Utilizando-se os dados de peso da aeronave (1.830kg), juntamente com o relato da temperatura externa no momento da ocorrência (32°C) e inserindo tais informações no gráfico de performance de pairado, a altitude máxima do pairado OGE, para as condições de vento nulo, era de 4.500ft (Figura 11).

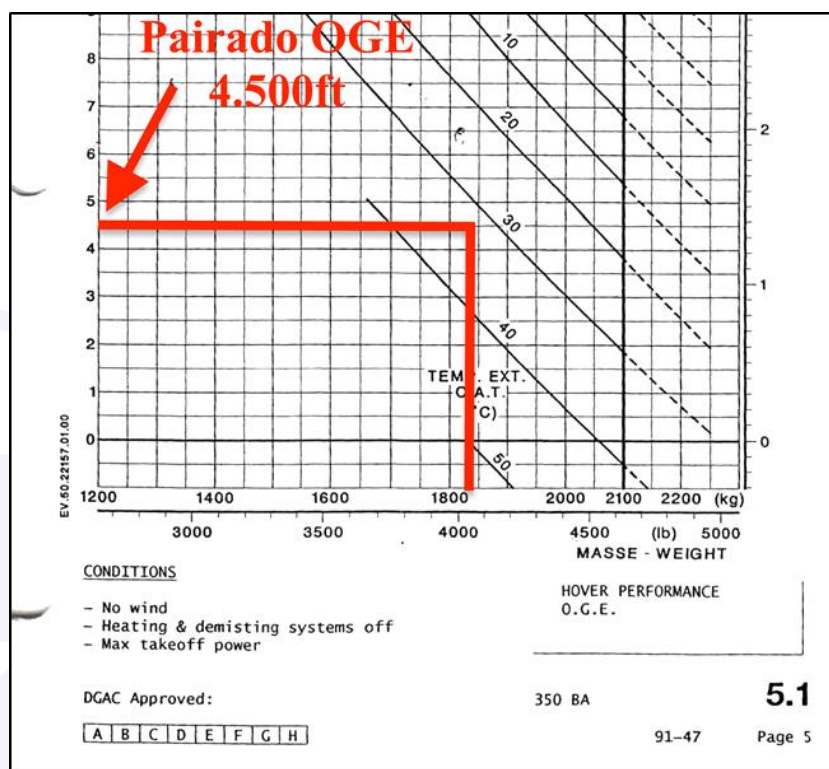


Figura 11 - Gráfico de cálculo de pairado OGE do AS 350 BA.
Fonte: Manual de voo do AS 350 BA.

- Sustentação Translacional:

O MCA 3-6/2017 explicava que a sustentação adicional é obtida com a mesma potência do pairado após o incremento da velocidade à frente. Em baixas velocidades, a sustentação translacional é praticamente imperceptível ao piloto.

Ainda de acordo com o Manual, assim que atinge a faixa de 12 a 16kt, a sustentação translacional começa a se manifestar por meio de leve vibração. Nessa velocidade, o rotor sai da região de vórtice e adentra o ar não perturbado.

- Perda de Efetividade no Rotor de Cauda - *Loss of Tail Rotor Effectiveness* (LTE)

Ainda de acordo com o MCA 3-6/2017:

A perda de efetividade no rotor de cauda, ou guinada inesperada, é um fenômeno aerodinâmico crítico que ocorre a baixa velocidade. Esse fenômeno não cessa por conta própria e, se não for corrigido, pode causar perda de controle da aeronave. A perda de efetividade do rotor de cauda não está relacionada com falhas de equipamento ou manutenção, podendo ocorrer em todos os helicópteros com um rotor principal e um de cauda.

Alguns fatores interferem na severidade da perda de eficiência do rotor de cauda:

- peso bruto e altitude densidade;
- velocidade indicada abaixo de 30kt;
- pairado OGE, que requer maiores valores de potência e torque, diminuindo a margem entre a potência disponível e a potência necessária para o pairado; e
- queda de RPM do rotor principal.

Com relação à direção da guinada gerada pelo LTE, esse fator está basicamente relacionado com o projeto da aeronave, podendo ser para a direita ou esquerda, dependendo primariamente do sentido de giro do rotor principal.

Dessa forma, o PT-HYV, modelo AS 350 BA, possuía o giro do rotor principal no sentido horário, o que geraria uma guinada de nariz para a esquerda no caso de uma LTE (Figura 12).

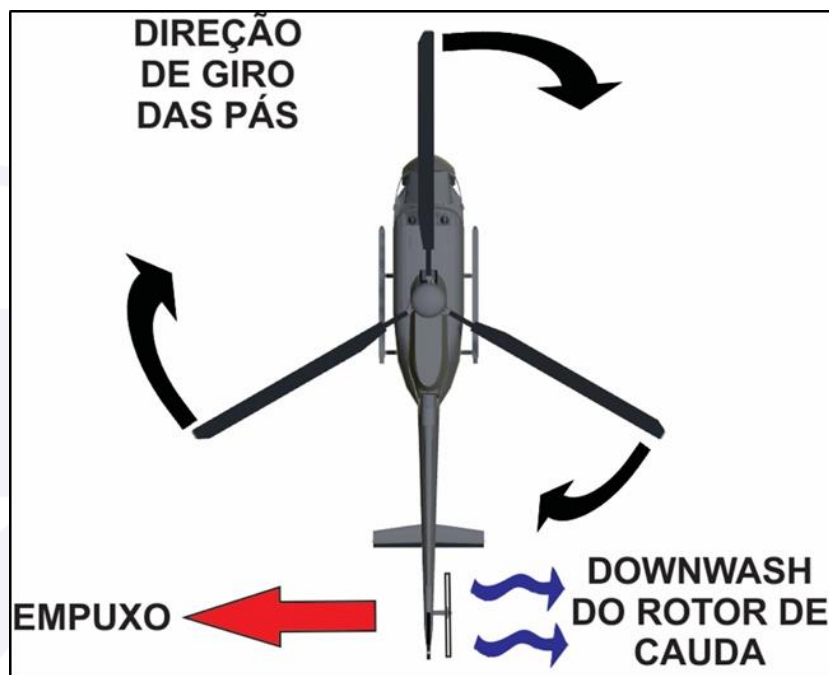


Figura 12 - Diagrama de direção do giro das pás e do empuxo do AS 350 BA.
Fonte: Adaptado <https://www.simpleplanes.com/a/d2Gucn/AS350-Ecureuil>.

- *Stall de Vortex:*

Stall de Vortex é a fase do voo descendente caracterizada pelo escoamento de ar instável através das pás do rotor. Ocorre quando o helicóptero está em velocidade inferior à de sustentação translacional, com razão de descida igual a, aproximadamente, $\frac{1}{4}$ da velocidade do *downwash* e comando de passo coletivo parcialmente aplicado.

- *Weathercock Stability*

O termo *Weathercock* (Galo do Vento ou Catavento), faz referência aos antigos indicadores de direção de vento em formato de galo, utilizado em casas antigas. O funcionamento do mesmo é similar a uma deriva vertical.

A condição conhecida como *Weathercock Stability* é ocasionada devido à existência de vento de cauda, entre os quadrantes relativos de 120° a 240° , quando a velocidade de voo está abaixo da sustentação translacional, gerando a tendência da aeronave em guinar para alinhar-se à direção do vento.

Com relação ao fenômeno *Weathercock*, a *Federal Aviation Administration* (FAA) publicou a *Advisory Circular* (AC) n° 90-95 - *UNANTICIPATED RIGHT YAW IN HELICOPTERS*, esclarecendo que ventos de cauda, incidindo entre os quadrantes de 120° a 240° , poderão causar aumento da carga de trabalho do piloto. Uma das principais características dessa condição é permitir a aceleração da razão de guinada, e fazer com que o nariz do helicóptero tenda a aproar o vento proveniente dessas regiões, caso o piloto não use os pedais para efetuar as correções (Figura 13).

(2) Weathercock stability (120° to 240°). (See figure 2.)

(a) Tailwinds from 120° to 240°, like left crosswinds, will cause a high pilot workload. The most significant characteristic of tailwinds is that they are a yaw rate accelerator. Winds within this region will attempt to weathervane the nose of the aircraft into the relative wind. This characteristic comes from the fuselage and vertical fin.

(b) The helicopter will make a slow uncommanded turn either to the right or left depending upon the exact wind direction unless a resisting pedal input is made. If a yaw rate has been established in either direction, it will be accelerated in the same direction when the relative winds enter the 120° to 240° area unless corrective pedal action is made.

Figura 13 - AC 90-95 Weathercock Stability (120° to 240°).
Fonte: FAA.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de inspeção em linha de transmissão de energia elétrica, com um piloto e três passageiros a bordo, estando a aeronave dentro dos limites de peso e balanceamento.

O voo, que originou a ocorrência em tela, tinha por objetivo realizar a inspeção de parte da linha de transmissão de energia elétrica entre os municípios de Breves e Curalinho, a fim de identificar possíveis anormalidades existentes na rede elétrica e prover uma verificação geral da região.

A aeronave era operada por uma empresa que estava registrada nas Categorias TPX e SAE, com autorização para o tipo da operação pretendida.

O piloto era habilitado para o tipo de voo, sendo rotineira a realização desse tipo de operação.

Foi levantado que o piloto possuía cerca de 250 horas de voo no modelo da aeronave. É possível que essa quantidade de horas não tenha proporcionado a experiência ideal para que o piloto pudesse gerenciar todas as situações apresentadas durante uma missão de inspeção de linha.

Ademais, não foi constatada a realização, pelo piloto, de treinamento especial para voos de inspeção aérea, prevista no item 3.3, módulo 3, do PTO da empresa.

A falta do treinamento e experiência no modelo supracitado podem ter diminuído a percepção do piloto quanto à análise crítica de condições operacionais nesse tipo de missão, como os efeitos do vento em um pairado fora do efeito solo, dentre outras.

Às 14h45min (UTC), houve a decolagem de Curalinho para um ponto definido a 20 NM dessa localidade.

Com 15 minutos de voo, foi solicitada a diminuição da velocidade para verificação da linha de transmissão e, posteriormente, foi solicitada a realização do pairado.

Segundo relato do piloto, a aproximação foi efetuada com vento de cauda. Com a velocidade reduzida e próximo ao voo pairado houve o afundamento da aeronave e uma guinada de nariz para a direita.

Essa situação fez com que a parte inferior da cauda da aeronave colidisse contra os fios da linha de transmissão, ficando sobre eles. Na tentativa de sair dessa condição, a aeronave foi comandada em direção à direita, porém, nesse momento, o rotor de cauda atingiu a fiação, sendo esse componente danificado e destruído, o que resultou na perda do antitorque, ocasionando o giro de nariz para a esquerda.

Durante esse giro, a parte direita do cone de cauda da aeronave colidiu contra o poste, quebrando-o e desprendendo-se da aeronave.

Foi analisado que os relatos sobre o desdobramento do acidente coincidiram com as evidências das marcas de atrito encontradas no platô giratório do rotor de cauda com a fiação (Figura 6) e, também, com a marca de impacto do lado direito do cone de cauda (Figura 14).



Figura 14 - Cone de cauda do PT-HYV.

Na sequência, a aeronave continuou girando com o nariz para a esquerda, com variações de arfagem e perdendo altura até colidir contra o solo.

De acordo com informações obtidas durante a investigação, antes de realizar o pairado, o piloto operava abaixo de 30kt, com vento de cauda, possivelmente estando próximo de perder a sustentação translacional.

Segundo a doutrina de operação, durante aproximações para o pairado ou para pouso corrido, o helicóptero voa, inicialmente, em ar não turbilhonado até atingir a faixa de velocidade de 16 a 12kt, quando, então, o helicóptero entra no ar perturbado e perde sustentação translacional. Nesse ponto, a razão de descida aumenta, a menos que seja aplicada potência para compensar a diminuição na sustentação translacional. Com isso, o piloto deve atuar nos pedais para modificar a tração no rotor de cauda, compensando o incremento da potência.

Da mesma forma, o componente do vento de cauda pode causar aumento da carga de trabalho do piloto, além de fazer com que haja uma guinada do nariz na direção do vento. Ao mesmo tempo, em aproximações com vento de cauda, ao perder sustentação translacional, o aumento súbito na potência necessária para manter o pairado pode exceder a capacidade antitorque do rotor de cauda, principalmente com peso, temperatura e altitude elevados.

No caso em questão, conforme informações coletadas, o pairado foi estabelecido a, aproximadamente, 14 metros ou 42ft de altura, perfil esse enquadrado no pairado OGE.

Tendo em vista que o acidente ocorreu próximo ao nível do mar e o fato de o gráfico de performance OGE indicar que é permitido um voo pairado em altitude pressão de até 4.500ft, infere-se que havia potência disponível para a realização do voo pairado em questão. Destaca-se que no gráfico de performance OGE, o vento estabelecido para a definição dos parâmetros de operação era nulo.

Não se sabe qual era o real componente de vento de cauda no momento do acidente.

Dessa forma, sem conhecer qual era a real direção e intensidade do vento no momento da operação e, sem que houvesse um gráfico que incluísse o componente de cauda, não foi possível mensurar a sua influência no voo pairado OGE naquelas condições.

No entanto, faz-se importante ressaltar que as aproximações para pairados com vento de cauda não são recomendadas, pois requerem maior carga de trabalho do piloto e maior potência disponível, comparativamente àquelas com vento calmo ou com vento de proa. Essas aproximações, normalmente, necessitam de uma antecipação no uso dos comandos e maior amplitude na sua utilização para manter a posição desejada da aeronave, visto que o vento com componente de cauda pode provocar diferentes reações na estabilidade do voo.

Nessa condição, há a tendência de ocorrer mais variações em todos os eixos de voo, inclusive sendo possível que o vento de cauda provoque guinadas de nariz para o lado no qual o vento incide.

Outro ponto de destaque na aerodinâmica do voo de helicóptero é que, durante a redução de velocidade para o voo pairado, existe um momento que a aeronave perde a sustentação translacional, podendo provocar a perda de altura caso o comando do coletivo não seja utilizado com a antecipação adequada.

Nessa condição, foi relatado que, antes de tentar realizar o pairado, o piloto operava abaixo de 30kt, logo pode-se inferir que a aeronave estava próxima de perder a sustentação translacional, o que demandava maior antecipação do piloto na atuação e uso dos comandos, a fim de se evitar o afundamento inadvertido da aeronave na transição para o pairado OGE.

Com esses fatos, verifica-se a possibilidade de que o afundamento da aeronave, momentos antes do toque da cauda na linha de transmissão, tenha ocorrido devido à perda da sustentação translacional e à influência do componente de vento de cauda.

Ademais, segundo relatado, a aproximação foi realizada para 3 metros acima da linha, estando a fiação à esquerda e abaixo da aeronave e o piloto ocupando a cadeira da direita, o que presumidamente dificultaria a visualização da fiação (Figura 15).

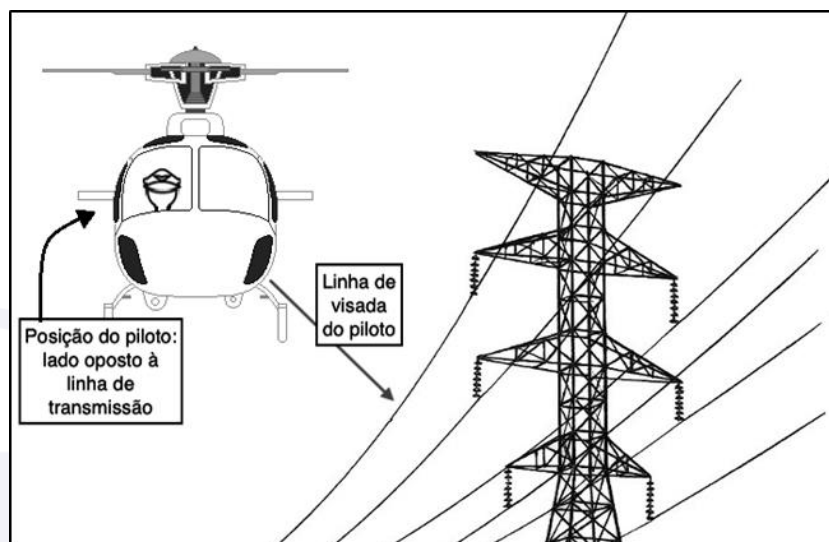


Figura 15 - Diagrama representativo, fora de escala, do posicionamento da aeronave com relação aos cabos da linha de transmissão.

Devido à visualização da fiação estar prejudicada, é possível que a tentativa de se estabelecer e manter a distância de 3 metros, com componente de vento de cauda, tenha sido realizada de forma imprecisa, levando a uma aproximação involuntária da aeronave contra os fios.

Considerando os dados acima, pode-se inferir que existia um contexto de maior exigência da habilidade de pilotagem para o controle da aeronave, bem como de medidas específicas de gerenciamento nos momentos mais críticos.

Mediante os fatores abordados anteriormente, pode-se inferir que o tripulante, dado a sua experiência total na atividade aérea, acabou por demonstrar uma atitude de excesso de confiança em sua capacidade operacional, em detrimento dos riscos inerentes ao tipo de voo.

Esse fato pode ter influenciado a sua decisão de executar um pairado com vento de cauda, próximo à linha de transmissão de energia elétrica.

Desse modo, verificou-se que a utilização de referenciais inadequados não permitiu que o comandante percebesse, de forma eficiente, os riscos de realizar um pairado OGE com vento de cauda, desconsiderando informações relevantes para uma decisão mais segura.

No âmbito organizacional, em consonância com os dados acima, identificou-se que os processos de gerenciamento de risco da empresa não alcançavam o piloto sediado na região Norte.

Também, entendeu-se que a falta de procedimentos operacionais documentados da empresa, definindo os processos para a execução da inspeção de linha aérea, como o estabelecimento de uma altura mínima de aproximação para o pairado OGE acima dos obstáculos, dentre outros, pode ter contribuído para que o piloto fizesse uma aproximação para 3 metros sobre a fiação, situação em que havia pouca margem para erros ou variações.

Logo, é possível inferir que a ausência de sistemas de apoio e de supervisão das operações aéreas, por parte do setor de Segurança Operacional da empresa, evidenciou a presença de uma baixa cultura de segurança de voo.

Dentre outros fatores que evidenciaram os riscos presentes na operação, destacam-se o voo lento, pairado OGE, região de selva e linha de transmissão de energia elétrica.

Além disso, havia a expectativa de interrupção da missão para identificar alguma anormalidade na linha de transmissão.

Em outro ponto, foi verificada a possibilidade de que a guinada que desencadeou a colisão possa ter sido gerada por um fenômeno conhecido como perda da efetividade do rotor de cauda (LTE).

O PT-HYV, aeronave modelo AS 350 BA, possui o giro das pás no sentido horário, logo a perda da eficiência do rotor de cauda geraria uma guinada de nariz para a esquerda, diferente do ocorrido no acidente em questão, quando houve giro de nariz para a direita, sendo assim, infere-se que não houve a perda da efetividade do rotor de cauda.

Outrossim, mesmo que houvesse vento de cauda com intensidade capaz de levar a aeronave a tentar se alinhar com o vento, girando o nariz para a direita, esse giro seria lento e possível de ser contrariado por meio da atuação do piloto nos pedais da aeronave.

A guinada de nariz para a direita com afundamento poderia estar relacionada a um estol de compressor ou mesmo a uma falha do motor. No entanto, o relato de que o motor da aeronave se comportou normalmente durante todo o voo e a ausência de evidências de que tenha surgido tal condição levaram os investigadores a desconsiderar essa possibilidade.

Corroborando com esse ponto, foi verificado que, após a colisão do cone de cauda contra os fios, a aeronave manteve o voo pairado durante alguns instantes, até que houve a tentativa de deslocamento para a direita, com o objetivo de sair daquela condição. Além disso, após a queda e abandono dos ocupantes, o piloto teve que retornar à cabine para desligar o motor que havia permanecido acionado mesmo após o impacto.

Inicialmente, o piloto citou apenas a presença de turbulência e afundamento durante o estabelecimento do pairado, sem fazer referência à guinada de nariz para a direita.

Entretanto, alguns dias depois, durante entrevista verbal, foi reportada a ocorrência da guinada de nariz para a direita, sem que houvesse tempo de utilizar o comando dos pedais para contrariar essa guinada. Em virtude da divergência entre os relatos, é possível que tenha ocorrido algum lapso de memória em relação a essa fase do acidente.

Todavia, tendo em vista a dinâmica apresentada, as condições existentes no momento do acidente e as características do equipamento, depreende-se que o afundamento e a guinada com nariz à direita tenham sido causadas pela inadequação no uso dos comandos.

Assim, ao tentar efetuar um voo pairado com vento de cauda, a uma curta distância da fiação, sem considerar a intensidade e o limite de vento de cauda, o piloto avaliou, inadequadamente, determinados parâmetros relacionados à operação da aeronave, aceitando um risco elevado para a realização daquela manobra.

A decisão do piloto de efetuar um pairado fora do efeito solo, com vento de cauda e próximo a um obstáculo, bem como a inadequada análise do ambiente operacional e das possíveis consequências da condição em que se encontrava, possivelmente, contribuíram para o acidente, denotando baixa consciência situacional.

Além disso, a realização do voo pairado a 3 metros da linha de transmissão, com a visualização possivelmente prejudicada pela posição da aeronave em relação aos fios, somada a uma provável dificuldade de controlar a aeronave, devido à presença de vento de cauda com intensidade desconhecida, podem ter levado o helicóptero a se aproximar inadvertidamente da rede, gerando o toque do cone de cauda contra a fiação e, por fim, resultando no acidente.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Helicóptero Monomotor a Turbina (HMNT) válida;
- c) o piloto possuía cerca de 250 horas de voo no modelo da aeronave;
- d) a empresa não comprovou a realização do treinamento especial para o tipo de missão proposto;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) conforme relato do piloto, havia um componente de vento de cauda no instante da ocorrência;
- j) o piloto aproximou para o voo pairado OGE, cerca de 3 metros acima da linha de transmissão e com componente de vento de cauda;
- k) foi reportado um afundamento e guinada do nariz à direita;
- l) o cone de cauda ficou preso na fiação;
- m) na tentativa de sair dessa condição, a aeronave foi comandada para a direita, havendo a colisão do rotor de cauda contra a fiação, ocasionando a ruptura do componente e a queda da aeronave;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto e os passageiros sofreram lesões leves.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - contribuiu.**

Durante a tentativa de corrigir o afundamento e a guinada de nariz à direita, houve inadequação no uso dos comandos.

- **Atitude - indeterminado.**

O nível de experiência total na atividade aérea pode ter resultado em excesso de autoconfiança, por parte do piloto, o que, possivelmente, influenciou a sua decisão de executar um pairado com vento de cauda, próximo à linha de transmissão elétrica.

- **Capacitação e treinamento - indeterminado.**

O operador não comprovou que o piloto tenha realizado treinamento, previsto no PTO, para operações de inspeção de linhas de transmissão.

- **Características da tarefa - contribuiu.**

O complexo contexto de operação na região, associado às características da missão de inspeção de linhas de transmissão, evidenciaram riscos presentes no voo, que demandavam do comandante uma maior capacidade individual para atender às exigências e especificidades inerentes ao gerenciamento da operação.

- **Cultura organizacional - indeterminado.**

A cultura de segurança de voo adotada pela empresa não alcançava o piloto sediado na região norte, mostrando-se um ambiente favorável para a utilização de práticas informais que, associadas ao excesso de autoconfiança em sua habilidade psicomotora, pode ter comprometido a manutenção de níveis seguros de operação.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

A decisão do piloto de efetuar um pairado fora do efeito solo, com vento de cauda, com o helicóptero posicionado à direita dos cabos da linha de transmissão e a cerca de 3 metros de um obstáculo, denotaram uma inadequada avaliação, por parte do piloto, dos parâmetros relacionados à operação da aeronave.

- **Pouca experiência do piloto - indeterminado.**

A experiência do piloto na aeronave AS 350 BA pode ter contribuído para uma avaliação inadequada de seu ambiente operacional e aplicação inadequada de comandos.

- **Processo decisório - contribuiu.**

O perfil de voo definido não levou em consideração referenciais adequados, não sendo analisados, de forma eficaz, os fatores relacionados com as características da operação de inspeção de linhas de transmissão.

- **Sistemas de apoio - indeterminado.**

A falta de procedimentos operacionais documentados da empresa, definindo os processos para a execução da inspeção de linha aérea, como a definição de uma altura mínima de aproximação para o pairado OGE acima dos obstáculos, dentre outros, pode ter contribuído para que o piloto fizesse uma aproximação para 3 metros acima da fiação, situação em que havia pouca margem para erros ou variações.

- **Supervisão gerencial - indeterminado.**

O piloto não participou, desde o período em que concluiu o treinamento inicial, de nenhum evento de segurança de voo promovido pela empresa no Rio de Janeiro, RJ, nem tampouco recebeu informativos que pudessem contribuir para o gerenciamento de risco das operações.

Da mesma forma, a empresa não apresentou comprovação de que o piloto tenha realizado treinamento específico para cumprir operações de inspeção de linhas de transmissão, demonstrando, assim, inadequada supervisão das atividades operacionais destinadas aos pilotos.

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-047/CENIPA/2018 - 01****Emitida em: 08/07/2021**

Atuar junto à empresa Maricá Táxi Aéreo Ltda., a fim de que os procedimentos adotados, durante a operação de inspeção de linhas de transmissão, sejam formalizados, incluindo os aspectos envolvidos na realização de um pairado OGE, especialmente no que diz respeito à direção e à intensidade do vento, e ao posicionamento do helicóptero em relação à rede de energia.

A-047/CENIPA/2018 - 02**Emitida em: 08/07/2021**

Atuar junto à empresa Maricá Táxi Aéreo Ltda., a fim de verificar o cumprimento dos treinamentos especiais previstos no Programa de Treinamento de Operações (PTO), para a realização dos voos por parte dos tripulantes.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 8 de julho de 2021.