

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-070/CENIPA/2022

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-HMD
MODELO:	HB-350B
DATA:	09JUN2022



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 da Investigação SIPAER 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 Final foi disponibilizado à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

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 se resguardarem 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 aeronáuticos, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-HMD, modelo HB-350B, ocorrido em 09JUN2022, tipificado como “[LOC-G] Perda de controle no solo”.

Durante um voo de traslado, após a decolagem, a aeronave apresentou sons anormais e realizou um pouso de precaução no Navio Graneleiro YM OPUS (02°23'16"S/044°13'52"W). Após o pouso, a aeronave tombou no helideque, chocando-se contra o guarda-corpo direito da embarcação.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto sofreu 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.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	7
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.	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.	8
1.6. Informações acerca da aeronave.	8
1.7. Informações meteorológicas.	8
1.8. Auxílios à navegação.	9
1.9. Comunicações.....	9
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	9
1.11. Gravadores de voo.....	10
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.	10
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.	12
1.13.1. Aspectos médicos.....	12
1.13.2. Informações ergonômicas.....	12
1.13.3. Aspectos Psicológicos.	12
1.14. Informações acerca de fogo.	13
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.	13
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	13
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.	13
1.18. Informações operacionais.	14
1.19. Informações adicionais.....	16
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	17
2. ANÁLISE.....	18
3. CONCLUSÕES.....	20
3.1. Fatos.	20
3.2. Fatores contribuintes.....	21
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	21
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	22

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AD	<i>Airworthiness Directive</i> - diretriz de aeronavegabilidade
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
DA	Diretriz de Aeronavegabilidade
EO	Especificação Operativa
EFAI	Escola de Aviação Civil Ltda.
FAP	Ficha de Avaliação do Piloto
HMNT	Habilitação de Classe de Helicóptero Monomotor a Turbina
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
MGO	Manual Geral de Operações
MGSO	Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
PCH	Licença de Piloto Comercial - Helicóptero
PTO	Programa de Treinamento Operacional
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SSIV	Designativo de localidade - Heliporto Delta, São José de Ribamar, MA
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SBSL	Designativo de localidade - Aeródromo Marechal Cunha Machado, São Luís, MA
TPX	Categoria de Registro Privada - Serviço de Transporte Aéreo Público Não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: HB-350B	Operador: Delta Aero Táxi Ltda.
	Matrícula: PT-HMD	
Ocorrência	Fabricante: HELIBRAS	Tipo(s): [LOC-G] Perda de controle no solo
	Data/hora: 09JUN2022 - 20:00 (UTC) Local: Navio Graneleiro YM OPUS Lat. 02°23'16"S Long. 044°13'52"W Município - UF: São José de Ribamar - MA	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Navio Graneleiro SM GEMINI 2 (02°24'54"S/044°16'39"W), com destino ao Heliporto Delta (SSIV), São José de Ribamar, MA, por volta das 19h55min (UTC), a fim de realizar voo de traslado, com um tripulante a bordo.

Após a decolagem, a aeronave apresentou sons anormais e o piloto decidiu realizar um pouso de precaução no Navio Graneleiro YM OPUS (02°23'16"S/044°13'52"W).

Depois do pouso, houve a perda de controle da aeronave que tombou no helideque, chocando-se contra o guarda-corpo direito da embarcação.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto sofreu lesões leves.

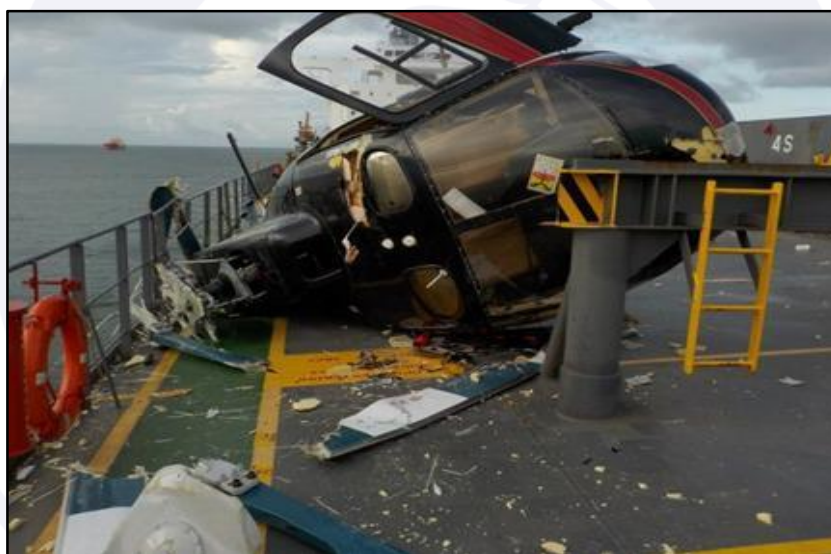


Figura 1 - Aeronave PT-HMD após o acidente.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	1	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais. Houve separação da cauda com a destruição das pás do rotor de cauda, além do seccionamento de parte do esquí esquerdo. Também foi observada torção do *tail boom* e exposição com deformação do eixo de acionamento do rotor de cauda.

Houve também danos na transmissão e destruição das pás do rotor principal. A porta direita teve seu *plexiglass* quebrado e houve danos na parte frontal esquerda do teto.

1.4. Outros danos.

Houve deformação do guarda-corpo direito do Navio Graneleiro YM OPUS.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	2.600:00
Totais, nos últimos 30 dias	10:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:30
Neste tipo de aeronave	17:25
Neste tipo, nos últimos 30 dias	08:25
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:25

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio da Caderneta Individual de Voo (CIV) digital, complementados pelas declarações emitidas pelas empresas as quais o piloto voou e também do próprio tripulante.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o Curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) na Escola de Aviação Civil Asas Rotativas, Piraquara, PR, em 2011.

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

O PIC possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com a habilitação de Classe de Helicóptero Monomotor a Turbina (HMNT) em vigor.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Segundo relatos, o PIC trabalhava na empresa operadora da aeronave há pouco mais de um ano antes do acidente. Nesse período, ele havia voado o total de 16 horas e 30 minutos na aeronave HB-350B Esquilo, de matrícula PT-HMD, de acordo com registros da organização.

O histórico operacional do piloto se desenvolveu em empresas de táxi-aéreo e atuava como piloto de helicóptero, operando no ramo durante, aproximadamente, 10 anos. Nesse período, acumulou cerca de 2.600 horas totais.

Voou os seguintes modelos de aeronaves de asas rotativas: Robinson 22, Robinson 44, Robinson 66, Bell 407, Bell 206, HB-350B e EC 130.

Foi levantado que o piloto possuía experiência em aeronaves de asas fixas, tendo voado os modelos *Cessna C152*, *Cessna C172*, *Aero Boero 115* e *Neiva P56-C Paulistinha*.

A última Ficha de Avaliação do Piloto (FAP), fornecida pelo operador, não revelou deficiências na condução da aeronave durante os voos de exame de proficiência.

Como a empresa não estava autorizada a realizar operações *Offshore*, o Programa de Treinamento Operacional (PTO) aprovado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) nos quais constavam a formação e manutenção operacional dos tripulantes, não previa a preparação e padronizações para voos que envolvessem pousos e decolagens em heliportos *Offshore* e embarcações.

Segundo o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 135, Emenda nº 11 - "Operações de transporte aéreo público com aviões com configuração máxima certificada

de assentos para passageiros de até 19 assentos e capacidade máxima de carga paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou helicópteros”, o conceito de “qualificado” estava assim definido:

135.321 Aplicabilidade e termos usados

[...]

(10). Qualificado. Significa que o piloto deve estar com as habilitações de categoria e classe, tipo e operação apropriadas válidas, ter realizado com aproveitamento o programa de treinamento aprovado para as operações aprovadas para o detentor de certificado e ter os requisitos de experiência recente atendidos, em uma específica aeronave e função a bordo.

Portanto, o piloto não estava qualificado para operação em helipontos *Offshore*, porém possuía experiência no voo de transporte de passageiros.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série HB/1040-1582, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica HELIBRAS, em 1982, e estava inscrita na Categoria de Registro Privada - Serviço de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX).

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido.

A aeronave possuía o total de 5.336 horas e 40 minutos de célula desde nova, conforme a última escrituração lançada no diário de bordo em 09JUN2022.

No entanto, não constavam no controle mensal da Parte 1 das cadernetas da aeronave os lançamentos das horas dos meses de março, abril, maio e junho de 2022. Portanto, as cadernetas de célula e motor estavam com as escriturações desatualizadas.

Sobre isso, a Instrução Suplementar (IS) nº 43.9-003, Revisão B, item 5.6.2, emitida pela ANAC e válida na ocasião do acidente, previa que:

5.6.2 A atualização da Parte I das cadernetas de célula, de motor e de hélice, obrigatoriamente, deverá ser feita até o quinto dia do mês subsequente, sempre que houver alteração dos tempos de funcionamento citados nos parágrafos 4.4 e 4.5 desta IS. Desta forma, caso uma aeronave, motor ou hélice opere, após um período inativo maior que um mês, deverá ser citada essa inatividade numa única linha no campo Controle Mensal das Partes I das respectivas cadernetas. Ex: Não totalizadas horas de 30/04/02 a 30/09/02 - motivo IAM.

Os mapas de *Airworthiness Directive* (AD - diretriz de aeronavegabilidade), de Diretriz de Aeronavegabilidade (DA) e Mapa de Componentes estavam atualizados.

A última inspeção da aeronave, para emissão do CVA, foi realizada cumulativamente com as inspeções do tipo “10h”, “20h”, “30h”, “50h/6 meses”, “100h”, “150h/3 meses”, “150h/6 meses”, “150h/12 meses”, “500h/24 meses”, “600h/3 meses”, “600h/6 meses”, “1.000h/48 meses”, “1.200h/48 meses”, “2.500h/48 meses”, “5.000h/72 meses”, “7 dias”, “1 mês”, “3 meses”, “6 meses”, “12 meses” e “24 meses” e foi concluída em 19MAR2022 pela organização de manutenção EFAI Escola de Aviação Civil Ltda.

Conforme a última escrituração lançada no diário de bordo, em 09JUN2022, a aeronave estava com 13 horas e 40 minutos voados após a última inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) do Aeródromo Marechal Cunha Machado (SBSL), São Luís, MA, distante cerca de 5,45 NM do local do acidente, traziam as seguintes informações:

METAR SBSL 091900Z 07007KT 9999 SCT020 SCT100 30/24 Q1010.

METAR SBSL 092000Z 08004KT 9999 FEW020 SCT100 29/24 Q1011.

Verificou-se que a visibilidade estava acima de 10 km e havia poucas nuvens esparsas a 2.000 ft e a 10.000 ft de altura. O vento tinha intensidade entre 4 e 7 kt.

Dessa forma, as condições meteorológicas em SBSL e na rota estavam acima das mínimas para a realização da operação sob as regras do tipo de voo proposto.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O Navio Graneleiro SM GEMINI 2, para onde foi feito o transporte dos passageiros, estava a cerca de 4,35 NM da costa de São Luís.

Foi verificado que o seu helideque não possuía a certificação ou registro como “helideque adaptado” junto à Divisão de Helideques da Diretoria de Portos e Costas (DPC) para a operação de pouso e decolagem de aeronaves, conforme preconizava a Norma da Autoridade Marítima (NORMAM)-27/DPC, que tratava do registro de helideques instalados em embarcações e em plataformas marítimas, 2ª Revisão, 4ª Modificação, em vigor à época do acidente, que estabelecia a seguinte definição:

Helideque Adaptado - é uma área de pouso adaptada, localizada a meia-nau, sobre a tampa do porão de carga (*hatch cover*), de Navios de Carga Geral ou Graneleiros, ou na lateral do convés principal de outros tipos de navios. Diferencia-se do helideque pela ausência de uma estrutura construída para possibilitar os pousos e decolagens de helicópteros em situações rotineiras, sendo a sua utilização limitada ao embarque e desembarque de agentes públicos/práticos e remoção de pessoas feridas ou doentes para locais onde possam receber assistência médica adequada.

O helideque do Navio Graneleiro YM OPUS, onde o piloto decidiu realizar um pouso de precaução, também não possuía registro ou certificação como “helideque adaptado” junto à DPC.

No Capítulo 6 da NORMAM-27/DPC eram estabelecidas as seguintes responsabilidades ao comandante da aeronave:

O Comandante do Helicóptero deverá:

- 1) conhecer a NORMAM-27;
- 2) conhecer as normas do Comando da Aeronáutica e da ANAC em vigor;
- 3) manter contato bilateral com os órgãos de proteção ao voo, plataforma ou embarcação;
- 4) comunicar-se, via rádio, com a embarcação/plataforma de destino com antecedência mínima de trinta minutos da hora prevista para o pouso. Caso o tempo de voo venha ser inferior a trinta minutos, a comunicação deverá ser efetuada logo após a decolagem;
- 5) observar as normas de segurança para transporte de carga externa e de artigos restritos;
- 6) aceitar o recebimento de combustível devidamente testado na aeronave sob seu comando;
- 7) reportar à sua empresa as irregularidades encontradas;
- 8) verificar, antes do pouso/decolagem, se nas proximidades do helideque existe embarcação que possa vir a interferir na sua operação em caso de necessidade de utilização da performance monomotor do helicóptero;

9) atentar que tendo em vista o maior afastamento dos obstáculos da instalação, é recomendável que a aeronave realize a aproximação para o pouso pelo SLO. Observar a alínea g do item 0404;

10) cumprir os regulamentos aeronáuticos em vigor quando se deslocar para helideques ou helideques adaptados em embarcações/plataformas (grifo nosso); e

11) certificar-se que após a ocorrência de um pouso em helideque errado (*Wrong Deck Landing* (WDL), a aeronave somente decolará deste helideque após este ser guarnecido pela equipe EMCIA e mediante autorização do ALPH.

Com relação aos pousos e decolagens em helideques adaptados, a NORMAM-27/DPC estabelecia os seguintes requisitos:

POUSO E DECOLAGEM

As operações de pouso e decolagem nos helideques adaptados, homologados, estão autorizadas somente com os navios fundeados, ou com máquinas paradas e no período diurno, para embarque e desembarque de agentes públicos/práticos e remoção de pessoas feridas ou doentes para local onde possam receber assistência médica adequada.

Nas situações em que seja estabelecida emergência, por um médico ou, na sua ausência, um enfermeiro, técnico de enfermagem ou Comandante do navio para a remoção de pessoas feridas ou doentes para local onde possam receber assistência médica adequada, estão autorizadas operações no período noturno. Nesse caso, deve ser fornecida uma iluminação para o helideque adaptado. Os holofotes devem ser adequadamente instalados para garantir que a fonte de luz não seja diretamente visível pelo piloto. O arranjo de iluminação deve garantir que as sombras sejam reduzidas ao mínimo.

Em nenhuma situação está autorizado o corte dos motores da aeronave nesses helideques (grifo nosso).

Quanto à utilização de helipontos não registrados, enquadrados dentro do conceito geral de aeródromos, o RBAC nº 91, Emenda nº 3 - Requisitos gerais de operação para aeronaves civis, seção 91.102(d), orientava que:

[...]

(d). Somente é permitido utilizar um aeródromo brasileiro se o aeródromo for cadastrado e o operador determinar que esse aeródromo é adequado para o tipo de aeronave envolvida e para a operação proposta.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Segundo relatos, a aeronave se aproximou pela lateral direita do navio, o qual estava com a proa para a costa de São Luís, MA. A fuselagem do helicóptero estava tombada para a direita, parada na proa 130º, no limite do guarda-corpo direito do Navio Graneleiro YM OPUS.

Tais evidências sugerem que, durante a perda de controle, a aeronave girou para a direita, tombando nesse mesmo sentido e caindo do helideque (Figura 2).

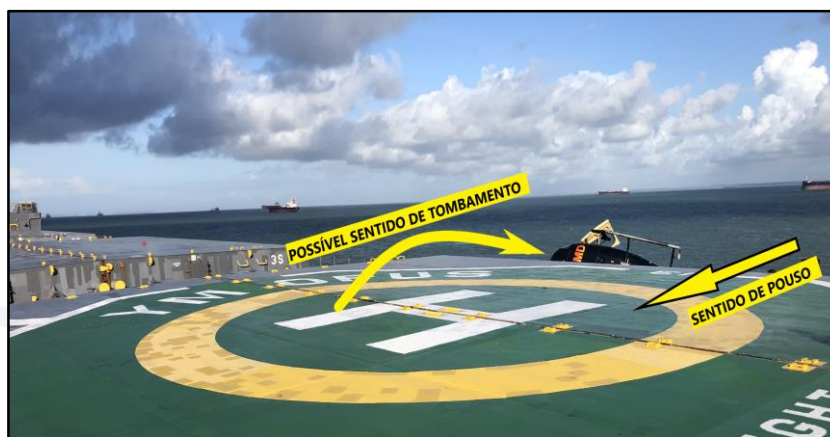


Figura 2 - Sentido de pouso e possível sentido de tombamento.

Havia pequenos amassamentos localizados na fuselagem, abaixo da porta esquerda da cabine da aeronave (Figura 3).



Figura 3 - Amassamentos concentrados na fuselagem abaixo da porta esquerda.

Os estabilizadores horizontal e vertical se encontravam separados a alguns metros atrás do helicóptero.

A caixa de transmissão traseira e o conjunto de fixação da cabeça do rotor de cauda não foram encontrados.

O comando do passo coletivo se encontrava destravado e totalmente para cima. O comando do cíclico se encontrava com a fricção apertada em sua totalidade (Figura 4).



Figura 4 - Comando do passo coletivo todo para cima.

Os interruptores da bateria, do gerador, da bomba de combustível, do aquecimento de *pitot*, do horizonte artificial e da buzina indicativa de baixa rotação se encontravam ligados.

O esqui direito estava quebrado ao meio, e com marcas de seu contato com o piso.

Havia marcas e arranhões no helideque causados pelo arrastamento do esqui direito do helicóptero no sentido em que se encontrava a fuselagem da aeronave. Ainda, havia evidências de toques do rotor de cauda nessa superfície (Figura 5).



Figura 5 - Marcas de contato do rotor de cauda no helideque.

As pás do rotor principal e de cauda se encontravam quebradas e espalhadas, e havia marcas de seu contato com o piso do helideque.

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.

Conforme informações coletadas, o PIC não apresentou queixas quanto à vida pessoal, familiar e profissional. Ele se descreveu como um profissional exigente em relação aos procedimentos de voo.

De acordo com o PIC, até o dia da ocorrência, ele tinha um bom relacionamento com o dono da empresa e estava satisfeito em relação ao trabalho. Relatou também que não exercia outra função na empresa, trabalhando exclusivamente como piloto.

O PIC afirmou que teve uma noite de sono satisfatória antes do acidente.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Após o acidente, o PIC abandonou a aeronave pela porta esquerda.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa Delta Aero Táxi Ltda. operava segundo os requisitos estabelecidos no RBAC 135.

O operador não apresentou evidências de possuir um contrato de prestação de serviço com a empresa responsável pelos passageiros transportados para o Navio Graneleiro SM GEMINI 2.

Sobre isso, a seção 135.64(d) do RBAC 135, Emenda nº 11, discorria que:

O detentor de certificado conduzindo operações não-regulares deve conservar uma cópia de cada contrato escrito segundo o qual ele provê serviços de transporte aéreo por um período de pelo menos um ano após a data de execução do contrato. No caso de contrato verbal, ele deve conservar um memorando estabelecendo seus elementos, e aos elementos de quaisquer emendas a esse contrato, por um período de pelo menos um ano após a execução do contrato ou de suas emendas.

De acordo com a Especificação Operativa (EO), Revisão 7, de 13JAN2022, a aeronave PT-HMD estava autorizada a transportar passageiros e enfermos, porém não havia autorização para operação *Offshore*.

O conceito de heliponto *Offshore* estava especificado nas definições do RBAC 01, Emenda nº 09 - "Definições, regras de redação e unidades de medida para uso nos normativos da ANAC", assim definido:

Helideck significa um heliponto situado em uma estrutura sobre água, fixa ou flutuante. É também chamado de heliponto *Offshore* (grifo nosso).

A empresa possuía Manual Operacional (MOP) e PTO, nos quais constavam a formação e manutenção operacional dos tripulantes. No entanto, não havia previsto preparação e padronizações para voos que envolvessem pousos e decolagens em embarcações.

Segundo relatos, a capacitação para voos em embarcações era conduzida somente de maneira prática, durante atendimentos de clientes para transporte de passageiros, com um piloto mais experiente instruindo outro piloto menos experiente.

À época do acidente, a organização possuía um Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) devidamente aceito pela ANAC. Nele, estava prevista a atribuição de realizar o gerenciamento de riscos à segurança das operações. No entanto, não havia evidências de que esse gerenciamento fosse efetivamente realizado, bem como não foi feito no voo do acidente.

1.18. Informações operacionais.

No dia da ocorrência, a aeronave já havia realizado um voo com outro piloto, não tendo sido reportadas quaisquer anormalidades ou falhas em seus sistemas.

O planejamento consistia em decolar do heliponto SSIV da empresa Delta Táxi Aéreo Ltda., a fim de transportar passageiros até o Navio Graneleiro SM GEMINI 2. Após o desembarque dos passageiros, a aeronave retornaria para o heliponto de origem.

A aeronave estava com, aproximadamente, 1.345 kg, estando dentro dos limites de peso e balanceamento estipulados pelo fabricante.

O PIC afirmou ter realizado o planejamento das condições meteorológicas, localização geográfica do helideque e reconhecimento do local de pouso através de fotos e informações sobre as dimensões e posição do navio.

O PIC informou também que realizou um *briefing* com os passageiros, os quais não eram familiarizados com a aeronave. Esse *briefing* continha orientações de como fechar as portas do helicóptero após o desembarque, incluindo o manuseio e o treinamento, com diversas repetições desse mencionado procedimento.

Segundo relatos, a primeira etapa do voo até o pouso no Navio Graneleiro SM GEMINI 2 ocorreu sem intercorrências. O desembarque dos passageiros aconteceu com os rotores girando e a porta do helicóptero foi fechada por um dos passageiros.

Após a decolagem do Navio Graneleiro SM GEMINI 2, o PIC relatou ter ouvido um ruído anormal e uma vibração incomum na aeronave. Informou que reduziu a velocidade para, aproximadamente, 60 kt, não havendo diminuição dessas características.

Verificou que os parâmetros gerais do motor e rotação estavam normais, não havendo alarme sonoro indicando queda de rotação nem qualquer outra anormalidade.

Ao observar o interior da aeronave em voo, visualizou a porta esquerda inadequadamente fechada. Segundo seu relato, essa condição o levou a suspeitar que a origem do ruído seria decorrente do impacto de uma fivela de cinto contra a fuselagem da aeronave.

Ainda assim, informou que não descartou a possibilidade de haver falha mecânica e decidiu realizar um pouso de precaução no Navio Graneleiro YM OPUS (Figura 6).

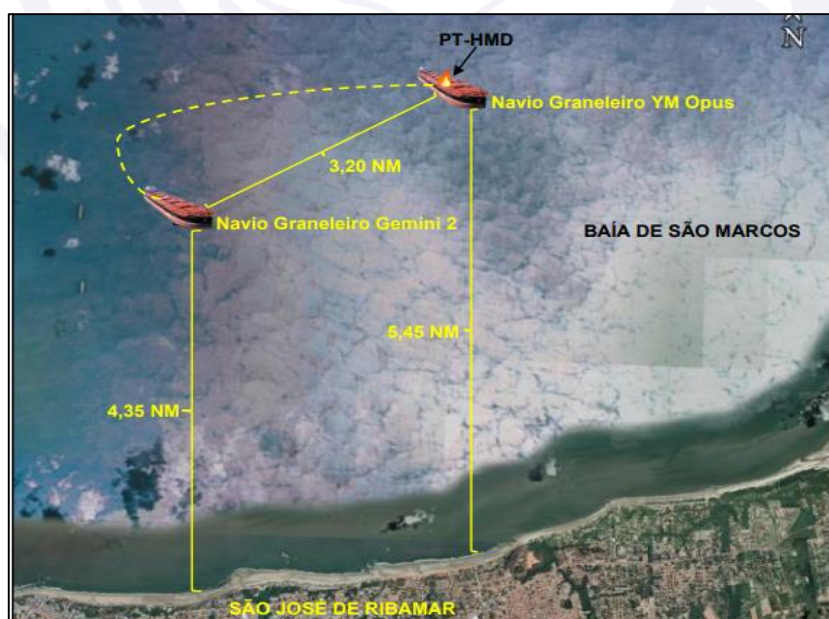


Figura 6 - Croqui da posição dos navios Graneleiros SM GEMINI 2 e YM OPUS.
Fonte: adaptado Google Earth.

O PIC relatou que, após o pouso, com a aeronave acionada, travou os comandos, com intenção de sair e verificar suas portas e demais condições, havendo nesse íterim o tombamento do helicóptero, enquanto ele ainda se encontrava na cabine.

Cabe ressaltar que o PIC alegou, ainda, não se recordar dos fatores que contribuíram com o descontrole da aeronave.

De acordo com o manual operacional da aeronave, o comando do passo coletivo deve ser travado após o pouso (Figura 7).

11 APÓS O POUSO

Parada do motor e do rotor

- Desligar todos os sistemas desnecessários.
- Utilizando a manete de vazão de combustível, reduzir a Ng para um valor entre 67% e 70% e aguardar 30 segundos para a estabilização das temperaturas.
- **Travar o passo coletivo.**
- Cortar o motor, recuando a manete de vazão para a posição "corte".
- Desligar o gerador, a bomba de combustível e todas as outras chaves.
- Aplicar totalmente o freio rotor quando a NR for:
 - 140 rpm ou menor - NR normal;
 - 170 rpm ou menor - NR máxima (em condições de vento forte).
- Desligar a bateria.
- Capas do tubo Pitot, das tomadas estáticas, da entrada de ar, do escapamento e peias das pás, se necessário.

Figura 7 - Procedimento após o pouso.
Fonte: Manual de voo do helicóptero HB-350B.

Além disso, o *Safety Information Notice* (SIN) nº 3268-S-00 da *Airbus Helicopters* alertava sobre ocorrências nas quais aeronaves decolaram inadvertidamente, devido à movimentação do coletivo sem atuação do piloto. A conclusão desse alerta considerou o não travamento do passo coletivo após o pouso como um dos fatores contribuintes nesses eventos (Figura 8).

**AIRBUS**
HELICOPTERS

No. 3268-S-00

Airbus Helicopters recently took part in several investigations following incidents/accidents in which an aircraft took off with no action from the pilot while the aircraft was parked on the ground, with the rotor spinning at flight speed. These aircraft were equipped with parameter and/or video recorders enabling the analysis of the different sequences of those events.

These analyses led to the identification of the following elements:

- the collective was not secured after landing,
- the pilot released the controls (collective, cyclic and pedals) and was engaged in other activities,
- the collective stick moved up gradually and more or less quickly (this tendency can be normal due to the vibrations of the spinning rotor on the ground if friction is low or due to the loads in the controls if the cyclic control is operated),
- the pilot took abruptly control of the aircraft when the aircraft started to lift off or to be light on wheel.

Figura 8 - Trecho do *Safety Information Notice* nº 3268-S-00 da *Airbus Helicopters*.

Sobre a intenção do desembarque do PIC com a aeronave girando, sem que houvesse outro piloto qualificado nos comandos, é importante salientar que um colaborador relatou que esse tipo de conduta era habitual da empresa.

No Manual Geral de Operações (MGO) da empresa, não havia previsão de ações que permitissem ao PIC adotar esse tipo de procedimento.

Sobre essa temática, cabe informar que a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), no seu Capítulo III (Das Infrações), Art. 302, item II, letra S, estabelecia que eram infrações imputáveis a aeronautas e aeroviários ou operadores de aeronaves:

[...]

s) retirar-se da aeronave com o motor ligado sem tripulante a bordo.

[...]

Embora o CBA deixasse claro e impusesse essa restrição, não foi identificado requisito nos regulamentos estabelecendo a restrição imposta pelo CBA.

Pesquisas realizadas apontaram para repetidas ocorrências nas quais o PIC desembarcava do helicóptero com os rotores girando, sem outro piloto qualificado nos comandos, a exemplo dos acidentes aeronáuticos com as aeronaves PT-YGB, em 15JAN2008, e PR-DJC, em 30MAIO2013.

Cabe ressaltar que, no processo de edição do RABC 91, houve a necessidade da inclusão da seção 91.102(e) que atendeu a Recomendação de Segurança nº RSV A-103/CENIPA/2013-01, decorrente do acidente com a aeronave PR-DJC, em 30MAIO2013.

Ainda nesse contexto, a Divulgação Operacional (DIVOP) nº 004/2013, alertava aos operadores, pilotos e mecânicos de helicópteros sobre os riscos decorrentes da operação de solo com os rotores em funcionamento e sem a presença de piloto devidamente habilitado nas aeronaves, ocupando o correspondente posto de pilotagem.

Nesse sentido, o histórico de acidentes mostrou que esse tipo de comportamento ainda permeava a cultura de grupo da aviação de asas rotativas.

Sobre essa conduta, vale informar que o *Safety Information Notice* (SIN) nº 2727-S-00 da *Airbus Helicopters* alertava sobre os perigos de se deixar um helicóptero no solo com os rotores girando sem um piloto qualificado nos controles conforme o texto que segue:

[...]

Airbus Helicopters continues to believe that leaving a helicopter operating on the ground without a qualified pilot at the controls can be dangerous. This situation can result in damage to the helicopter and/or to other property, serious bodily injury, or death.

[...]

[...]

Airbus Helicopters continua acreditando que deixar um helicóptero operando no solo sem um piloto qualificado nos controles pode ser perigoso. Essa situação pode resultar em danos ao helicóptero e/ou a outras propriedades, ferimentos corporais graves ou morte. (tradução nossa).

[...]

1.19. Informações adicionais.

Para uma melhor compreensão deste acidente, é importante pontuar algumas especificidades do comando coletivo e do comando cíclico e sua correlação com o voo do helicóptero. Em sua dissertação de mestrado, Lírio (2012)¹ comentou o seguinte:

[...]

o helicóptero possui quatro controles independentes, são eles: longitudinal, lateral, vertical e direcional. O piloto atua nesses controles, com suas mãos e pés, por meio

¹ LÍRIO, T.A., **Guia Técnico de Investigação de Acidentes Aeronáuticos com Helicópteros para Investigadores do SIPAER**. Dissertação de Mestrado em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos -SP, P.31, 2012.

de determinadas alavancas de comando, situadas na cabine de pilotagem. O sistema convencional de comandos é composto de comando cíclico, comando coletivo, pedais e manete de vazão de combustível, descritos a seguir:

- Comando cíclico: localizado à frente do piloto, é utilizado para o controle longitudinal e lateral do helicóptero. O piloto desloca a alavanca do comando cíclico na direção de voo desejada (para frente, para os lados ou para trás), alterando ciclicamente o ângulo das pás do rotor principal. É o comando primário de velocidade dos helicópteros.
- Comando coletivo: localizado à esquerda do piloto, é utilizado para o controle vertical da aeronave. O piloto move a alavanca do comando coletivo para cima ou para baixo, alterando coletivamente o ângulo de passo de todas as pás do rotor principal. É o comando primário de altura dos helicópteros.

[...]

Cabe frisar que ambos os comandos descritos acima possuíam travas específicas. O manual de voo do helicóptero HB-350B, em sua seção 4.1 - “Procedimentos Operacionais”, apresentava a localização no posto de pilotagem dos comandos coletivo e cíclico e suas respectivas travas conforme indicavam os itens 7, 8, 10 e 16 da Figura 9.

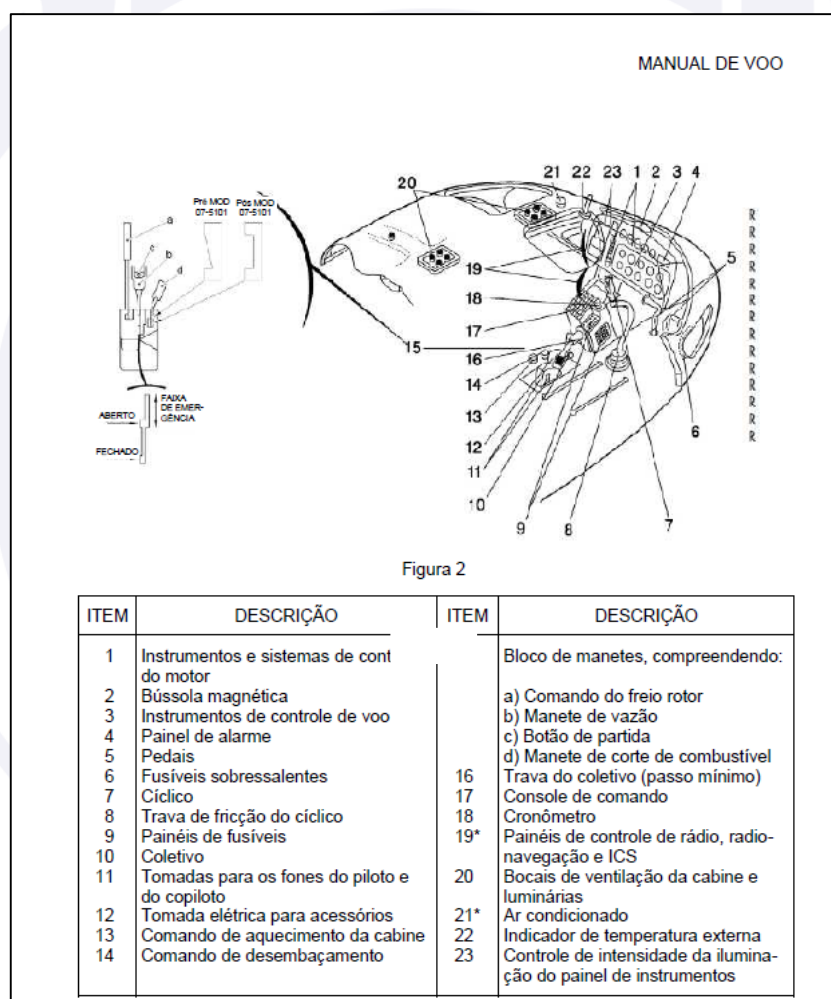


Figura 9 - Desenho esquemático do posto de pilotagem.

Fonte: Manual de voo do helicóptero HB-350B.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de transporte de passageiros do heliponto SSIV até o Navio Graneleiro GEMINI 2, seguido de um voo de traslado de retorno ao heliponto de origem.

A primeira etapa do voo até o pouso no Navio Graneleiro SM GEMINI 2 ocorreu sem intercorrências e os passageiros desembarcaram naquela embarcação. É importante frisar que esse desembarque foi realizado com os rotores girando e que os passageiros transportados não eram familiarizados com a aeronave, embora o PIC tenha realizado, antes do embarque, orientações prévias onde os passageiros treinaram como fazer o fechamento das portas do helicóptero após o desembarque.

Assim sendo, após a decolagem do Navio Graneleiro SM GEMINI 2 para retorno ao heliponto SSIV, já sem os passageiros a bordo, o PIC identificou um ruído e vibração anormal. Entretanto, relatou que os parâmetros da aeronave estavam normais.

Dessa forma, o PIC inferiu que o ruído da aeronave poderia ter sido causado pela fivela do cinto de segurança presa do lado de fora do helicóptero, possivelmente deixada por um passageiro durante o desembarque. Tal hipótese foi corroborada pelo relato do piloto, que, ao checar internamente a aeronave em voo, notou ter visualizado a porta da cabine esquerda mal fechada.

Além disso, marcas e amassados foram encontrados na fuselagem esquerda abaixo da porta. Esses danos podem ter sido causados por colisões repetidas da fivela do cinto contra a fuselagem do helicóptero, devido à ação do vento relativo promovida pelo deslocamento após a decolagem do Navio Graneleiro SM GEMINI 2.

O PIC informou que não descartou a possibilidade de haver falha mecânica e decidiu realizar um pouso de precaução no Navio Graneleiro YM OPUS, a fim de averiguar a origem do ruído.

As cadernetas de célula e motor estavam com as escriturações das Partes I desatualizadas. Tal condição das escriturações se contrapunha ao item 5.6.2 da Instrução Suplementar (IS) nº 43.9-003, Revisão B, da ANAC, embora a aeronave tivesse passado por manutenção recente, tendo sido considerada, naquela ocasião, apta para retorno ao serviço.

Não houve reporte de anormalidades no helicóptero pela tripulação do voo anterior, bem como no voo de transporte dos passageiros de SSIV para o Navio Graneleiro SM GEMINI 2. Dessa forma, descartou-se algum problema técnico da aeronave que pudesse ter contribuído com o acidente.

Vale ressaltar que o PIC se encontrava a 4,35 NM da linha do litoral de São Luís no momento em que identificou o ruído na aeronave. Além disso, não havia qualquer indício de falha nos sistemas ou degradação da controlabilidade da aeronave, que o impedisse de prosseguir até o litoral ou para o heliponto de origem.

A opção de efetuar o pouso de precaução no navio da ocorrência demonstrou uma dificuldade em perceber e analisar aquela situação, caracterizando um processo decisório inadequado.

O PIC relatou que, após o pouso no Navio Graneleiro YM OPUS, travou os comandos, com a intenção de sair da aeronave em funcionamento e verificar o motivo do ruído. Nesse instante, o tripulante relatou ter identificado um movimento inesperado na aeronave que levou à perda de seu controle no solo.

Entretanto, os registros fotográficos após o acidente demonstraram que o comando do passo coletivo se encontrava todo para cima, evidenciando que não houve o travamento desse comando. Já o comando do cíclico se encontrava com a fricção apertada em sua totalidade.

Existe a hipótese de que o coletivo tenha sido movimentado de maneira inadvertida, ocasionando uma movimentação inesperada no helicóptero.

Essa hipótese é reforçada considerando a recorrência desses eventos reportados no *Safety Information Notice* nº 3268-S-00 da *Airbus Helicopters*.

Infere-se que o piloto, ao perceber o movimento inesperado da aeronave, pode ter atuado inadequadamente nos comandos, puxando o comando do passo coletivo para tentar sair daquela condição. Tal atuação pode ter agravado a situação pelo fato de o comando do cíclico ter sido friccionado após o pouso.

A intenção do PIC de desembarcar da aeronave em funcionamento, sem que houvesse outro piloto qualificado a bordo, refletia regras institucionalizadas informalmente e falhas no gerenciamento de riscos das operações aéreas da empresa. Conforme orientava o *Safety Information Notice* nº 2727-S-00 da *Airbus Helicopters*, deixar um helicóptero operando no solo sem um piloto qualificado nos controles poderia ser perigoso e resultar em danos ao helicóptero e/ou a outras propriedades, ferimentos corporais graves ou morte.

Pesquisas realizadas apontaram para repetidas ocorrências nas quais o PIC desembarcava do helicóptero com os rotores girando, sem outro piloto qualificado nos comandos, a exemplo dos acidentes aeronáuticos com as aeronaves PT-YGB, em 15JAN2008, e PR-DJC, em 30MAIO2013.

Tal situação poderia estar acontecendo devido ao fato também de não estar claro nos requisitos da ANAC a proibição de abandonar o posto de pilotagem do helicóptero no solo com os rotores girando sem outro piloto qualificado a bordo, apesar dessa infração constar no CBA.

A ausência de um requisito claramente expresso nos regulamentos da ANAC aliada à flexibilidade inerente à aviação de asas rotativas que possibilitava a operação em locais desprovidos de apoio de solo, propiciava a adoção pelos pilotos de helicóptero desse tipo de procedimento, que resultava em acidentes aeronáuticos com características semelhantes.

Tal procedimento fragilizava ou apontava para a ausência de uma cultura de segurança que comprometia a sua operação, provavelmente decorrente do estabelecimento de requisitos mais restritivos.

Cabe ressaltar que, no processo de edição do RABC 91, houve a necessidade de inclusão da seção 91.102(e), em razão do acidente com a aeronave PR-DJC, em 30MAIO2013.

O fato de a empresa não possuir treinamento específico para pousos e decolagens em helideques *Offshore* impossibilitava que o PIC estivesse qualificado para a operação, o que pode ter acarretado um desempenho inadequado.

Ademais, não foram identificados registros de gerenciamento de riscos às operações aéreas da empresa, cujos processos estavam previstos no seu MGSO.

A operação de pouso e decolagem no helideque do navio Graneleiro SM GEMINI 2, onde desembarcaram os passageiros, não poderia ter sido conduzida conforme requisitos da autoridade marítima, pois não havia certificação e registro junto à Divisão de Helideques da Diretoria de Portos e Costa.

Por não estarem previstos em sua Especificação Operativa, o PTO do operador não previa treinamento de pousos e decolagens em helideques *Offshore*.

Dessa forma, a falta de aderência aos requisitos estabelecidos no RBAC que regia a operação da empresa, assim como à legislação da autoridade marítima resultaram na

realização de uma operação para a qual o PIC não estava qualificado em um helideque *Offshore* que não atendia às normas aplicáveis, circunstância que contribuiu para o acidente em tela.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor;
- b) o PIC estava com a habilitação de Classe de Helicóptero Monomotor a Turbina (HMNT) em vigor;
- c) o PIC não estava qualificado para operação em helipontos *Offshore*;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motor não estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo;
- h) as Especificações Operativas (EO) em vigor do operador não continham autorização da ANAC para a operação *Offshore*;
- i) o PTO do operador não contemplava treinamento operacional para seus tripulantes com os procedimentos que envolvessem pousos e decolagens em helideques *Offshore*;
- j) não havia evidência de execução do processo de gerenciamento de riscos operacionais na empresa;
- k) o voo entre o heliponto SSIV e o Navio Graneleiro SM GEMINI 2 ocorreu conforme planejado;
- l) o desembarque dos passageiros no Navio Graneleiro SM GEMINI 2 aconteceu com os rotores girando;
- m) a porta do helicóptero foi fechada por um dos passageiros;
- n) após a decolagem do Navio Graneleiro SM GEMINI 2, o PIC relatou ter ouvido um ruído anormal;
- o) o PIC decidiu realizar um pouso de precaução no Navio Graneleiro YM OPUS;
- p) após o pouso no helideque do Navio Graneleiro YM OPUS, o PIC relatou um movimento inesperado da aeronave, que levou à perda de seu controle no solo;
- q) a aeronave ficou tombada para a direita após o acidente;
- r) havia pequenos amassamentos localizados na fuselagem, abaixo da porta esquerda da cabine da aeronave;
- s) após o acidente, o comando do cíclico foi encontrado com a fricção apertada em sua totalidade;
- t) após o acidente, o comando do passo coletivo da aeronave foi encontrado destravado e todo para cima;
- u) a aeronave teve danos substanciais; e
- v) o PIC sofreu lesões leves.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - indeterminado.**

É possível que o piloto, ao perceber o movimento inesperado da aeronave, tenha atuado inadequadamente nos comandos, puxando o comando do passo coletivo para tentar sair daquela condição. Tal atuação pode ter agravado a situação pelo fato de o comando do cíclico ter sido friccionado após o pouso.

- **Capacitação e treinamento - indeterminado.**

A ausência de treinamento específico para pousos e decolagens em helideques *Offshore* impossibilitava que o PIC estivesse qualificado para a operação, o que pode ter acarretado um desempenho inadequado.

- **Cultura organizacional - contribuiu.**

A intenção do desembarque do PIC com a aeronave em funcionamento sem que houvesse outro piloto qualificado a bordo, refletia regras institucionalizadas informalmente que fragilizavam a cultura de segurança e falhas no gerenciamento de riscos das operações aéreas da empresa.

- **Processo decisório - contribuiu.**

O PIC se encontrava a 4,35 NM da linha do litoral de São Luís no momento em que identificou o ruído na aeronave e não havia qualquer indício de falha nos sistemas ou degradação da controlabilidade da aeronave que o impedisse de prosseguir até o litoral ou para o heliponto de origem.

A opção de efetuar o pouso de precaução no navio da ocorrência demonstrou uma dificuldade em perceber e analisar aquela situação, caracterizando um processo decisório inadequado.

- **Sistemas de apoio - contribuiu.**

Por não estarem previstos em sua Especificação Operativa, o PTO do operador não previa treinamento de pousos e decolagens em helideques *Offshore*. Aliado a esse fato, o helideque do navio onde desembarcaram os passageiros não possuía a certificação e registro junto à Divisão de Helideques da Diretoria de Portos e Costas.

Dessa forma, a falta de aderência aos requisitos estabelecidos no RBAC que regia a operação da empresa, assim como à legislação da autoridade marítima resultaram na realização de uma operação para a qual o PIC não estava qualificado em um helideque *Offshore* que não atendia às normas aplicáveis, circunstância que contribuiu para o acidente em tela.

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 acidentes aeronáuticos e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

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”.

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

A-070/CENIPA/2022 - 01

Emitida em: 02/06/2025

Atuar junto à Delta Táxi Aéreo, a fim de certificar-se de que aquele operador atende aos requisitos estabelecidos no RBAC 135, em especial em relação ao seu Programa de Treinamento, assim como verificar se o seu Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SMS) é efetivo o suficiente para mitigar os riscos identificados.

A-070/CENIPA/2022 - 02

Emitida em: 02/06/2025

Realizar estudos no sentido de incluir no RBAC 91, seção 91.102, a necessidade de sempre haver um piloto qualificado no posto de pilotagem enquanto o(s) motor(s) da aeronave estiver(em) acionado(s), com fundamento no art. 302, item II, letra S, da Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA).

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em 2 de junho de 2025.