

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-078/CENIPA/2021

OCORRÊNCIA:

ACIDENTE

AERONAVE:

PR-OTF

MODELO:

AW 139

DATA:

02JUN2021



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 PR-OTF, modelo AW 139, ocorrido em 02JUN2021, tipificado como “[CTOL] Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso”.

Durante a fase final da aproximação para o primeiro pouso *offshore*, em uma missão de treinamento noturno na Unidade Marítima (UM) 9PBS, Sonda Semissubmersível (SS) - 75, *Ocean Courage*, o rotor principal do helicóptero colidiu contra estruturas próximas ao helideque da plataforma.

A aeronave teve danos substanciais em toda a sua extensão.

O Piloto em Comando (PIC) sofreu lesões leves e o passageiro saiu ileso. O piloto Segundo em Comando (SIC) e um técnico de segurança no trabalho que estava no helideque sofreram lesões graves.

Houve a designação de Representante Acreditado da *Agenzia Nazionale per La Sicurezza del Volo* (ANSV) - Itália, 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.....	10
1.6. Informações acerca da aeronave.....	10
1.7. Informações meteorológicas.	10
1.8. Auxílios à navegação.....	12
1.9. Comunicações.	12
1.10. Informações acerca do aeródromo	12
1.11. Gravadores de voo	12
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	13
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.	14
1.13.1. Aspectos médicos.....	14
1.13.2. Informações ergonômicas.....	15
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	15
1.14. Informações acerca de fogo	16
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave	16
1.16. Exames, testes e pesquisas.	16
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	16
1.18. Informações operacionais.....	16
1.19. Informações adicionais	24
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	29
2. ANÁLISE.....	29
3. CONCLUSÕES.....	32
3.1. Fatos.....	32
3.2. Fatores contribuintes.	33
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	35
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	36

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

9PBB	Designativo de Localidade - Plataforma P-20 - Macaé, RJ
9PBS	Designativo de Localidade - Unidade Marítima <i>Ocean Courage</i> (SS-75)
9PLB	Designativo de Localidade - Plataforma P-25 - Macaé, RJ
AAFD	Área de Aproximação Final e Decolagem
ALT	Altitude - Altura
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
COMAER	Comando da Aeronáutica
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FSTD	<i>Flight Simulation Training Device</i> - dispositivo de treinamento para simulação de voo
GS	<i>Ground Speed</i> - velocidade no solo
HDG	<i>Heading</i> - proa magnética
HMLT	Habilitação de Classe Helicóptero Multimotor a Turbina
HMNC	Habilitação de Classe Helicóptero Monomotor Convencional
HMNT	Habilitação de Classe Helicóptero Monomotor a Turbina
IAS	<i>Indicated Air Speed</i> - velocidade indicada
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - regras de voo por instrumentos
IFRH	Habilitação de Voo por Instrumentos - Helicóptero
IMAE	Instituto de Medicina Aeroespacial
IN	Instrutor
IOGP	<i>International Association of Oil & Gas Producers</i>
LABDATA	Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo
LDP	<i>Landing Decision Point</i> - ponto de decisão de descida
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
MPFR	<i>Multiple Purpose Flight Recorder</i> - gravador de voo multipropósito
NCD	<i>No Cloud Detected (automated METAR/SPECI)</i> - sem nuvens detectadas (METAR/SPECI automatizado)
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima

OHRP	<i>Offshore Helicopter Recommended Practices</i>
PF	<i>Pilot Flying</i> - piloto que opera
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PLH	Licença de Piloto de Linha Aérea - Helicóptero
PM	<i>Pilot Monitoring</i> - piloto que monitora
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PTO	Programa de Treinamento Operacional
QRH	<i>Quick Reference Handbook</i> - manual reduzido de referência da aeronave
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
REDEMET	Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica
SBEN	Designativo de localidade - Plataforma Fixa Central de Enchova PCE-1 - Macaé, RJ
SBJR	Designativo de localidade Aeródromo de Jacarepaguá - Roberto Marinho - Rio de Janeiro, RJ
SERIPA III	Terceiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIC	<i>Second in Command</i> - segundo em comando
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SLO	Setor Livre de Obstáculos
SN	<i>Serial Number</i> - número de série
SOAL	Setor de Obstáculos com Alturas Limitadas
SOP	<i>Standard Operating Procedures</i> - procedimentos operacionais padrão
SS	<i>Semi - Submersible Rig</i> - sonda semissubmersível
UM	Unidade Marítima
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - regras de voo visual
VS	<i>Vertical Speed</i> - velocidade vertical

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: AW 139 Matrícula: PR-OTF Fabricante: Leonardo S.P.A.	Operador: Omni Táxi Aéreo S/A
Ocorrência	Data/hora: 02JUN2021 - 22:35 (UTC) Local: SS-75 (9PBS) Lat. 27°17'54"S Long. 043°06'37"W Município - UF: Bacia de Santos	Tipo(s): [CTOL] Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Jacarepaguá - Roberto Marinho (SBJR), Rio de Janeiro, RJ, com destino à Unidade Marítima (UM) *Ocean Courage* (SS-75), situada na Bacia de Santos, às 21h53min (UTC), para realizar um voo de treinamento no período noturno com pousos e decolagens *offshore*, com 2 pilotos e 1 passageiro a bordo.

Durante a aproximação para o primeiro pouso, o rotor principal da aeronave colidiu contra estruturas próximas ao helideque da plataforma.

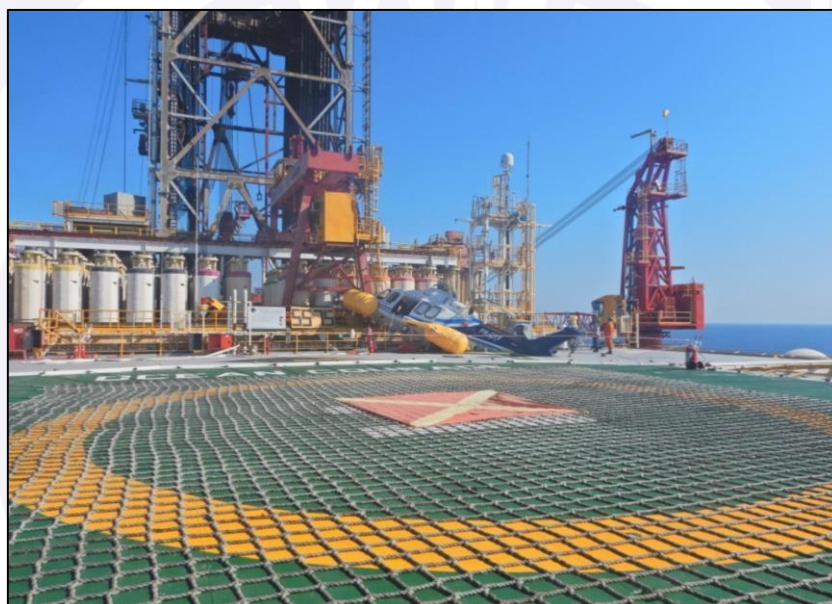


Figura 1 - Vista do PR-OTF no local do acidente.

A aeronave teve danos substanciais em toda a sua extensão.

O PIC sofreu lesões leves e o passageiro saiu ileso. O SIC e um técnico de segurança do trabalho, que estava no helideque, sofreram lesões graves.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais em toda a sua estrutura. Além disso, ocorreu a desfragmentação interna do motor, com a expulsão de fragmentos sobre a superfície da

plataforma. As pás do rotor principal ficaram destruídas após o impacto contra a estrutura da UM (Figura 2).



Figura 2 - Vista da cabeça do rotor principal sem as pás.

1.4. Outros danos.

Ocorreram danos na estação de incêndio, no corrimão, na escada vertical e na cabine do operador do *riser crane*, nas antenas, no sensor de vento e nas câmeras de vigilância.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	PIC	SIC
Totais	9.321:28	4.863:15
Totais, nos últimos 30 dias	63:23	22:15
Totais, nas últimas 24 horas	01:00	01:10
Neste tipo de aeronave	4.072:59	3.395:21
Neste tipo, nos últimos 30 dias	63:23	22:15
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:00	01:10

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo operador.

1.5.2. Formação.

O PIC realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) na Skylab Escola de Aviação, RJ, em 1999.

O SIC realizou o curso de Piloto de Helicóptero na Marinha do Brasil, RJ, em 2006.

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

O PIC e o SIC possuíam a licença de Piloto Linha Aérea - Helicóptero (PLH) e estavam com as habilitações de aeronave tipo A139 (que incluía o modelo AW 139) e de Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Ambos os pilotos eram experientes na operação *offshore* e estavam contratados para exercer a função de Comandante.

O PIC, que era o Instrutor (IN) desse voo e, segundo informações fornecidas pelo operador, havia realizado treinamento em simulador em 05MAIO2021, no qual simulou o pouso noturno em aeródromo.

Para cumprir o requisito de experiência recente em voo noturno, a letra (a), Seção 135.247, do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 135 remetia para a Seção 61.21 do RBAC 61:

135.247 Experiência recente: piloto em comando

(a) Ressalvado o disposto no parágrafo (b) desta seção, o detentor de certificado somente pode utilizar uma pessoa e uma pessoa somente pode trabalhar como piloto em comando de uma aeronave se essa pessoa cumprir com os requisitos de experiência recente da seção 61.21 do RBAC nº 61.

Já a Seção 61.21 do RBAC 61 estabelecia o seguinte requisito para operações em voo noturno:

61.21 Experiência recente

(a) Ressalvados os prazos estabelecidos na seção 61.19 deste Regulamento, um piloto somente pode atuar como piloto em comando de uma aeronave se dentro dos 90 (noventa) dias precedentes ele tiver realizado:

[...]

(2) para operações em voo noturno: no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos de aeronave da mesma categoria e classe/tipo; e

Como o Programa de Treinamento Operacional (PTO) da empresa estabelecia o treinamento de voo noturno de acordo com a periodicidade estabelecida na Seção 135.247 do RBAC 135 e o RBAC 61 não deixava clara a possibilidade de utilização do simulador para manutenção da experiência recente, foi feita consulta formal à Agência Reguladora sobre o assunto.

Em resposta, o setor da ANAC responsável pelo RBAC 61 informou que:

a realização de seção em simulador, fora de um treinamento para concessão ou revalidação de uma habilitação de classe ou tipo, com a única finalidade de recuperar a experiência recente, não é método previsto para tal no regulamento.

No entanto, foi ressaltado que seria necessária a complementação da resposta junto a outros setores da ANAC.

Assim sendo, após consulta ao setor responsável pelo RBAC 135, este respondeu que:

entende-se ser possível que, em cumprimento ao RBAC 135, os pilotos utilizem o FSTD a partir do nível B para a recuperação de experiência recente, desde que sejam atendidos os requisitos aplicáveis para aprovação do FSTD e do programa de treinamento.

Todavia, o treinamento de pouso e decolagem noturna em plataforma marítima realizada em simulador não provia a capacidade de reproduzir, com a verossimilhança desejada, as mesmas condições do voo noturno em situações reais.

Dessa forma, como não estava claro o requisito estabelecido, restou dúvida se o PIC estava qualificado para o voo, conforme conceito estabelecido no RBAC:

135.321 Aplicabilidade e termos usados

[...]

(b) Para os propósitos desta Subparte e da Subparte G, aplicam-se os seguintes termos e definições:

[...]

(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 (grifo nosso), em uma específica aeronave e função a bordo.

Com relação à operação noturna em plataformas, observou-se que não havia qualquer registro na empresa de que o PIC tivesse executado treinamento anterior de decolagem e pouso noturno em helideque localizado em uma UM. Da mesma forma, o PIC relatou que não se lembrava de ter feito esse tipo de treinamento em outra empresa.

Por sua vez, o SIC, em 05JAN2021, executou treinamento de pouso e decolagem noturno real, no Aeródromo de SBJR. No dia 01FEV2021, houve o treinamento, no simulador de voo, para manter sua experiência recente em voos que pudesse assumir atuando como Piloto em Comando, tendo em vista que não havia requisitos de experiência recente para Piloto Segundo em Comando estabelecidos no RBAC nº 135.

Houve relatos de que ele teria realizado, em 2018, um treinamento real, em período noturno, com 3 pousos em plataforma, entretanto não foram encontradas evidências que comprovassem essa experiência anterior.

Não foram apresentados registros demonstrando a operação no período noturno em plataformas marítimas e não havia previsão da realização deste tipo de treinamento no PTO da empresa.

Registra-se o fato de que a ANAC não determinava, à época da ocorrência, uma exigência específica para a operação noturna em helicópteros, fosse em operação privada, comercial ou *offshore*, em aeródromo ou em plataforma marítima, pois o regulamento em tela referia-se, apenas, ao termo avião.

No entanto, havia o entendimento na empresa de que a realização do pouso noturno no simulador seria suficiente para propiciar ao piloto a qualificação necessária para a realização da operação real.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série (SN) 41573, foi fabricada pela *Leonardo S.P.A.*, em 2021, e estava inscrita na Categoria de Registro de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX).

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

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “50 horas”, foi finalizada, em 05MAIO2021, pela Organização de Manutenção (OM) da Omni Táxi Aéreo, no Rio de Janeiro, RJ, estando com 14 horas voadas após a inspeção.

O helicóptero possuía 67 horas e 40 minutos desde novo.

Não foram encontradas evidências de falhas ou de mau funcionamento dos sistemas da aeronave e de seus componentes que pudessem ter contribuído para a ocorrência.

1.7. Informações meteorológicas.

Segundo o Boletim Meteorológico da SS-75 (9PBS), verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual. O vento medido no heliponto tinha intensidade de 13 kt, com direção de 043° e sem precipitação. No que se refere à proa da plataforma, a direção do vento era de 263° (Figura 3).

PETROBRAS Gerado em 15/6/2021

Aeródromo de SS75 (9PBS) NP-1

Boletim Meteorológico

Data do Boletim: **02/06/2021 20:16** Aproamento: **140°**

Latitude: **24° 17' 48.9" S** Longitude: **43° 6' 48.9" O** Em navegação?: **Não** Velocidade: **-**

Dados Meteorológicos

Vento medido no heliponto

Direção em rel. ao N Magnético: **43°** Intensidade do Vento: **13 nós** Direção em relação à Proa: **263°**

Vento Real

Direção em rel. ao N Magnético: **-** Intensidade do Vento: **-**

Temperatura do Heliporto: **23 °C** Tempo Presente: **Sem Chuva**

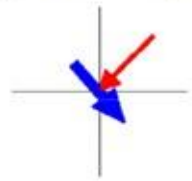
Movimentos

Dados obtidos em até 20min? **Sim** Pitch: **1,20°** Roll: **0,60°**

Heave Rate Disponível? **Sim** Heave Rate: **0,20 m/s** Heave: **1,20 m**

Inclinação Disponível? **Sim** Inclinação medida: **1,30°**

Observação: **-** Projeção do Vento no Heliponto



Responsável: RADIO_SS75 - OCEAN COURAGE

Figura 3 - Boletim Meteorológico da SS-75 (9PBS).

As limitações em relação ao movimento da sonda semissubmersível estavam diretamente ligadas aos seguintes fatores:

- *Pitch*: movimento em relação ao eixo transversal (caturro) da UM;
- *Roll*: movimento em relação ao eixo longitudinal (balanço) da UM;
- *Inclination*: movimento de inclinação da UM;
- *Heave*: movimento em relação ao eixo vertical (arfagem) da UM; e
- *Heave Rate*: velocidade do eixo vertical.

Com base no Boletim Meteorológico da SS-75 (9PBS), inferiu-se que as restrições para a operação, no que se referia aos movimentos de *Pitch*, *Roll*, *Inclination*, *Heave* e *Heave Rate*, não se constituíam em fatores limitantes para o pouso do helicóptero.

Da mesma forma, os *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo), das 21h00min (UTC), extraídos da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET), das UM P-20 (9PBB), P-25 (9PLB) e Fixa Central de Enchova PCE-1 (SBEN), localizadas, respectivamente, nos campos de Marlim, Albacora e Enchova, registravam os seguintes dados:

SBMM 022100Z AUTO 03010KT 9999 NCD 24/20 Q1016 W///S4=
 SBLB 022100Z AUTO 04007KT 9999 NCD 24/20 Q1016 W24/S4=
 SBEN 022100Z AUTO 04010KT 9999 NCD 24/20 Q1016 W24/S4=

De acordo com os informes, a visibilidade era superior a 10 km, Sem Nuvens Detectadas (NCD), temperatura de 24°C, com a direção do vento entre 030° e 040° e velocidade entre 7 kt e 10 kt.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

De acordo com as transcrições do *Multiple Purpose Flight Recorder* (MPFR - gravador de voo multipropósito), verificou-se que a tripulação realizou contato com o operador-rádio da UM e recebeu informações atualizadas sobre as condições meteorológicas e posicionamento do helideque.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O helideque da 9BPS, que estava localizado na UM *Ocean Courage* (SS-75), era da Classe 1, Categoria H2 e operava sob *Visual Flight Rules* (VFR - regras de voo visual), nos períodos diurno e noturno.

Sua homologação, que era de responsabilidade da ANAC, foi formalizada pela Portaria nº 1082/SIA, de 12JUL2010.

O piso era de metal, com formato octogonal e dimensões da área de pouso e decolagem de 25,40 x 24,16 m. Ele possuía resistência de pavimento de 14,6 ton e tinha a capacidade para operação de helicópteros com envergadura máxima de 22,8 m (Figura 4).



Figura 4 - Helideque da *Ocean Courage* (9BPS).
Fonte: Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil.

Não houve evidências de qualquer contribuição da infraestrutura da UM para o acidente.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um MPFR D51615-142-090, SN A22396-002, o qual teve o áudio e os dados extraídos com sucesso. O equipamento foi analisado por técnicos do SIPAER, nas dependências do Operador e do Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA) do CENIPA.

Os dados gravados referentes aos comandos de voo, motores e sistemas da aeronave, indicaram que o PR-OTF apresentava funcionamento normal no momento do acidente.

Após a análise dos dados contidos no MPFR, atestou-se que o equipamento registrou corretamente os diversos parâmetros da aeronave. Os indicadores do grupo motopropulsor apresentavam funcionamento normal e não havia indicações de alertas referentes a emergências ou falhas mecânicas.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Foram encontradas marcas de dois impactos do rotor principal contra as superfícies da plataforma. O primeiro impacto ocorreu entre o rotor principal e a cabine do operador do *riser crane* (Figura 5).

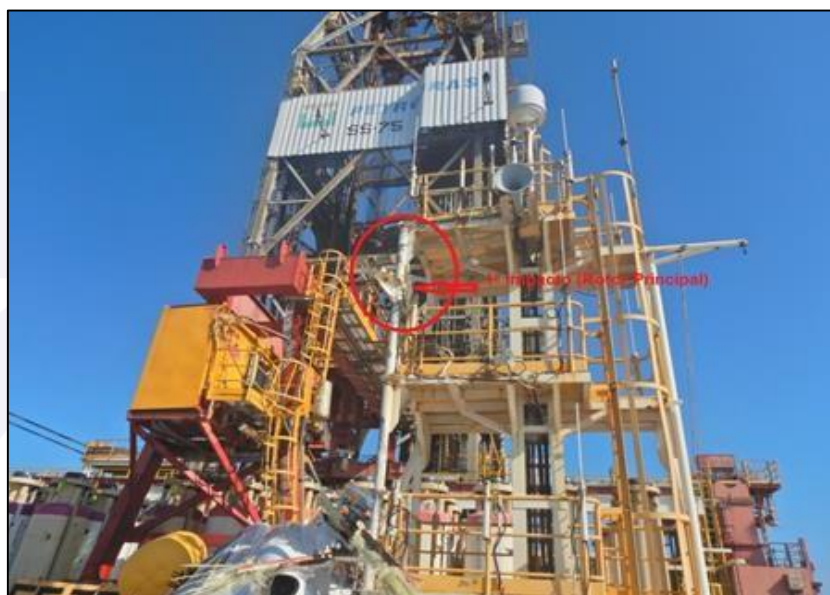


Figura 5 - Local do 1º impacto do helicóptero contra a plataforma.

A partir desse impacto, a aeronave entrou em um giro descontrolado no sentido horário em torno de seu próprio eixo, o que ocasionou o segundo impacto do rotor principal contra uma estrutura de serviço, culminando com a queda abrupta e parada total sobre a plataforma. Houve danos substanciais nas pás do rotor de cauda e em ambos os motores. As pás do rotor principal ficaram destruídas (Figura 6).

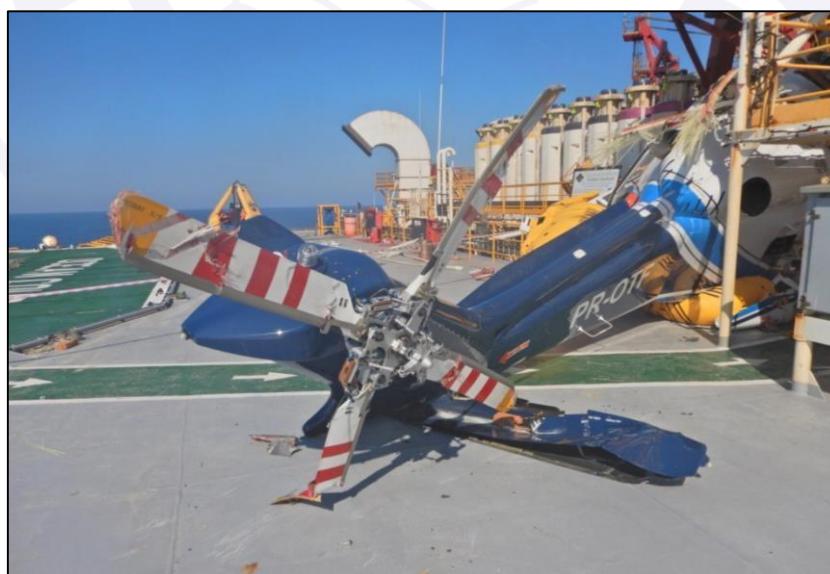


Figura 6 - Vista dos danos às pás do rotor de cauda do PR-OTF.

No piso do helideque, havia a presença de vários fragmentos das palhetas que foram expelidos das turbinas da aeronave (Figura 7).

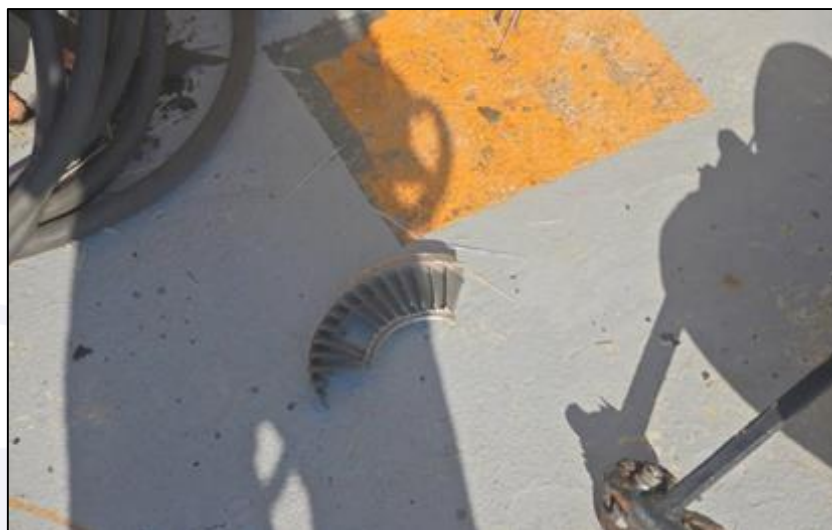


Figura 7 - Estatora da turbina do motor esquerdo da aeronave.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

O Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE) do Comando da Aeronáutica (COMAER) emitiu um Parecer Técnico em apoio à investigação com a finalidade de analisar os fenômenos fisiológicos experimentados pelos pilotos envolvidos.

Segundo o parecer, a desorientação espacial e as ilusões sensoriais, que nos primórdios da aviação se mostraram extremamente frequentes em acidentes aeronáuticos, ainda hoje contribuem para acidentes em operações sem referências visuais.

Nos voos noturnos, caso o piloto não possua referências visuais no solo, é possível que ele não perceba a posição do horizonte. Essa situação se agrava em voos realizados sobre o mar, pois a superfície da água poderá espelhar o céu, criando falsas referências visuais em volta de toda a aeronave.

Em voos noturnos sobre plataformas marítimas, o piloto tem poucas referências externas para se orientar e precisa estar preparado para identificar os fenômenos das ilusões sensoriais e a possibilidade de se desorientar espacialmente.

Os sistemas sensoriais humanos relacionados à orientação, quer sejam, sua visão, o sistema proprioceptivo e o sistema vestibular, funcionam muito bem nas condições terrestres, porém, revelaram-se inadequados para as condições aéreas e espaciais.

Desses "sensores", aquele que, pelas suas características próprias de funcionamento é o menos adequado para essas condições, é o aparelho vestibular, particularmente os canais semicirculares. As informações falsas geradas por eles, em diversas condições de "voo cego", são absolutamente indistinguíveis das informações verdadeiras, necessárias para se manter uma aeronave em voo coordenado.

A visão, o sistema proprioceptivo e o aparelho vestibular funcionam de forma integrada, havendo uma predominância hierárquica da visão na interpretação das informações recebidas que são processadas pelo cérebro. Para as condições terrestres, em geral, este sistema é confiável, porém, nas condições próprias do voo sem referências visuais externas, ele é inadequado.

Ilusões (falsas informações sensoriais) são tão comuns, quanto extremamente perigosas em voo. A sua ocorrência está diretamente relacionada à fisiologia humana sob as condições ambientais específicas do voo. A principal origem dessas ilusões reside nos canais semicirculares.

A proteção racional para os pilotos consiste em:

- compreender como os canais semicirculares funcionam;
- reconhecer esta limitação humana para o voo sem referências visuais; e
- confiar nos instrumentos da aeronave, ignorando suas próprias informações sensoriais.

Nesse processo educativo para convencer os pilotos sobre esses fatos, a educação e o treinamento fisiológico desempenham um papel de extrema importância, no método de preparação dos tripulantes que realizarão voos noturnos.

O fenômeno de autocinese ocorre quando se fixa o olhar em um ponto luminoso isolado, sem outras referências visuais próximas, em um ambiente escuro ou de baixa luminosidade. Após algum tempo, esse ponto luminoso é percebido como se estivesse “em movimento”, pois, ao movimentar os olhos na busca de uma referência, gera-se a falsa impressão de que o ponto está se movendo.

Esse fenômeno poderá causar considerável confusão nos pilotos que voam à noite. A autocinese pode ser atenuada por meio do aumento do brilho e do tamanho da luz ou o número de luzes.

Existem algumas medidas preventivas que devem ser obedecidas pelos tripulantes para a realização do voo noturno, as quais contribuirão para um melhor rendimento da visão noturna, como:

- evitar inalar monóxido de carbono (evitar fumo e fumantes);
- ter uma dieta rica em vitamina A;
- evitar luminosidade intensa, utilizar óculos protetores durante o dia; e
- controlar a luminosidade interna de cabine e utilizar oxigênio em voos acima de 5.000 ft.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

A tripulação era formada por dois pilotos, os quais estavam escalados durante a quinzena de trabalho para realizar os voos de acordo com os acionamentos da contratante.

O passageiro, que era tripulante, iria somente auxiliar na troca de assentos dos pilotos nos postos de pilotagem, com o helicóptero pousado no helideque.

O PIC atuava como Comandante e IN na empresa e o SIC também exercia a função de Comandante.

O SIC, ao ingressar na empresa, realizou voos de treinamentos com o PIC. Após esse período, eles não voaram mais juntos e somente tiveram contato em poucas ocasiões.

Conforme relatos obtidos de colaboradores da empresa, o PIC era tido como profissional experiente, comprometido e era visto como referência para os demais pilotos. Ele trabalhava há mais de 11 anos na empresa.

No ambiente de trabalho, o SIC era descrito por colegas como uma pessoa carismática, com bom relacionamento interpessoal e como um piloto experiente.

Com relação ao voo, a previsão de decolagem seria às 18h15min (local), o que não sucedeu devido ao atraso da chegada do PIC em SBJR, em razão de um congestionamento nas vias de acesso ao aeroporto. O PIC decidiu estacionar em um *shopping center* da

região e completar o percurso de, aproximadamente, três quilômetros, a pé. Com isso, a aeronave foi acionada às 18h45min (local), 30 minutos após o previsto.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Os tripulantes e o passageiro desembarcaram normalmente pelas portas da aeronave.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

De acordo com as informações disponibilizadas pela operadora, a Omni Taxi Aéreo tinha como foco o atendimento à Indústria de Petróleo e Gás, por meio da realização de transporte de passageiros e cargas para as plataformas e navios *offshore*. Na época do acidente, ela possuía contratos com a PETROBRAS e empregava aeronaves S-92, AW 139 e S-76 para essa finalidade.

O transporte aeromédico *offshore*, que se constituía em um dos serviços prestados pela empresa e constava nas suas Especificações Operativas, era um meio de salvamento eficaz que proporcionava um resgate rápido e seguro em localizações de maior dificuldade de acesso.

No PTO da empresa constava, no item 1.5, o treinamento de operação aeromédica, o qual utilizava como referência a Instrução de Aviação Civil (IAC) nº 3134-0799, que dispunha sobre Transporte Aéreo Público de Enfermos. Não havia no PTO, assim como na IAC, a previsão de treinamento prático para a referida operação, em especial, o pouso noturno em plataforma marítima para atendimento do contrato de prestação de serviço firmado entre as partes.

A frota de helicópteros atendia aos principais componentes da cadeia de exploração e produção do país, tendo como seus principais clientes as grandes petroleiras em operação no Brasil e seus fornecedores de equipamentos e prestadores de serviço.

A Omni era certificada para a realização de transporte aéreo público não regular de passageiros em operações por demanda *onshore* e *offshore*; prestação de serviço de manutenção de helicópteros; transporte de carga interna e externa, centro de treinamento e serviços técnicos de atendimento a incidentes de poluição por óleo e hidrocarbonetos.

1.18. Informações operacionais.

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

O *Pilot Flying* (PF - piloto que opera) que estava efetivamente exercendo o controle da aeronave, no assento da direita, era o PIC. O *Pilot Monitoring* (PM - piloto que monitora), que exercia a função de SIC, ocupava o assento da esquerda.

Referente ao desempenho do PIC no treinamento em simulador, ocorrido em 05MAIO2021, havia comentários sobre o conceito de aproximação estabilizada, com atenção especial ao voo noturno, incluindo a possibilidade de desorientação espacial e fenômenos de ilusão de ótica.

Entretanto, na ficha de voo, não foi relatado, precisamente, o que teria ocorrido durante a instrução. O IN do simulador registrou que o PIC operou a aeronave com segurança, cumprindo os perfis previstos em manual de pousos e decolagens. O seu desempenho foi considerado satisfatório.

Vale destacar que, na aviação *offshore*, a frequência dos voos diurnos era muito superior ao dos noturnos, tendo em vista que a operação após o pôr do sol ficava restrita às emergências médicas a bordo das UM, não ocorrendo transporte de passageiros ou de cargas nesse tipo de voo. Dessa forma, apenas um pequeno grupo de pilotos executava esses treinamentos e se mantinham qualificados para atender essa necessidade.

De acordo com dados informados pela própria operadora, a quantidade de pousos reais, em período noturno, nos dois últimos anos que antecederam ao acidente, se resumiu a 15 (quinze), contra mais de 12.000 pousos diurnos *offshore*.

Sobre a execução dos voos de treinamento, a investigação verificou que a operadora encontrava dificuldades em agendar os voos noturnos junto à contratante devido à indisponibilidade das plataformas para receber esse tipo de operação. Nos últimos anos que antecederam ao acidente, a contratante havia suspenso ou postergado esse tipo de treinamento, o que provocou um intervalo de, aproximadamente, 2 anos sem esse tipo de operação.

Inicialmente, o voo estava programado para 30MAIO2021. Entretanto, houve a necessidade de reagendamento para o dia 02JUN2021.

Esses treinamentos deveriam ser acompanhados por um IN que possuísse frequência e experiência maiores nesse tipo de operação. Entretanto, como o voo inicial foi postergado e o IN primariamente designado não pôde ser escalado, a tripulação em questão foi acionada, sendo avisada no dia anterior.

O objetivo do voo seria realizar o treinamento noturno conforme o PTO, Revisão nº 22 de 17MAR2020, item 1.9, em vigor na época do acidente:

1.9 - TREINAMENTO NOTURNO

a - OBJETIVO:

Prover o conhecimento e a experiência necessária para assegurar que o tripulante realize de forma segura um voo noturno.

b - APLICABILIDADE

Se aplica aos tripulantes que fazem operações noturnas.

OBS: O treinamento é realizado por um instrutor da empresa de acordo com a periodicidade estabelecida no RBAC 135.247

O voo consistia no translado do helicóptero pelo PIC até a plataforma, onde haveria a troca de posição na cabine e a realização de três decolagens e três pousos pelo SIC, em cumprimento ao Capítulo 1 do respectivo PTO (Figura 8):

1.7	OPERAÇÃO PBN	Inicial	8 horas	2 anos
		Periódico	4 horas	2 anos
1.8	SOBREVIVÊNCIA	HUET e Sobrevivência no Mar	8 horas	2 anos
		Sobrevivência na Selva	8 horas	2 anos
1.9	NOTURNO	Voo	3 decolagens e 3 pousos (RBAC 135.247 (a)(2))	90 dias
1.10	INSTRUTOR	Solo	Inicial	2 horas (tem INV A)
			Periódico	8 horas (não tem INV A)
			Transição	Não Aplicável
		Voo	Transição	2 horas
			Inicial	3 horas treinamento + exame de observação
			Periódico	Exame de Observação
			Transição	3 horas treinamento + exame de observação

Figura 8 - Treinamento previsto no PTO.

Assim, o PIC, segundo informações da empresa, por estar atuando como IN, operaria a aeronave até a plataforma onde haveria a troca dos assentos dos tripulantes e o SIC realizaria o treinamento.

Importante ressaltar que a Seção 135.247 (a)(2), citada no PTO da empresa (Figura 8), não estava mais em vigor no RBAC 135, sendo que ela foi revogada na edição da Emenda 04, de 22OUT2018.

Na Emenda 03, de 18FEV2014, a referida Seção mencionava que:

135.247 Experiência recente: piloto em comando

(a) Nenhum detentor de certificado pode empregar uma pessoa e ninguém pode trabalhar como piloto em comando de uma aeronave transportando passageiros, a menos que, dentro dos 90 dias precedentes à operação, essa pessoa:

(1) tenha realizado 3 decolagens e 3 pousos operando ela mesma os comandos de uma aeronave da mesma categoria e classe ou, se qualificação para o tipo de aeronave for requerida, do mesmo tipo de aeronave em que a operação será executada; e

(2) para operações noturnas, tenha cumprido o disposto no subparágrafo (1) deste parágrafo à noite.

Na Emenda 04, o texto remetia aos requisitos do RBAC 61, estando o requisito assim definido e em vigor até a data da ocorrência:

135.247 Experiência recente: piloto em comando

(a) Ressalvado o disposto no parágrafo (b) desta seção, o detentor de certificado somente pode utilizar uma pessoa e uma pessoa somente pode trabalhar como piloto em comando de uma aeronave se essa pessoa cumprir com os requisitos de experiência recente da seção 61.21 do RBAC nº 61.

Com relação ao treinamento noturno em plataformas marítimas, a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-4 do DECEA, que dispunha sobre “Regras e Procedimentos Especiais de Tráfego Aéreo para Helicópteros”, estabelecia os seguintes requisitos para a operação:

[...]

6.3 VOO NOTURNO

6.3.1 Em heliponto situado em plataforma marítima, somente é permitida a operação entre o pôr e o nascer do sol para:

a) Helicóptero em missão/treinamento de transporte de enfermos ou feridos graves, desde que atendidos os requisitos estabelecidos nesta publicação para o voo VFR ou IFR noturno, conforme o caso.

NOTA: As missões de treinamento mencionadas neste item devem seguir as disposições da ANAC sobre o assunto. (grifo nosso)

b) Helicóptero a serviço das atividades de pesquisa, perfuração e produção de óleo e gás, nos casos de urgência ou que venham a configurar uma emergência. Nesses voos somente é permitido o transporte de profissionais especializados e/ou equipamentos e materiais para atender a situação de urgência ou emergência, observadas as demais provisões desta publicação.

NOTA: Entende-se por urgência, as seguintes situações que, se não forem adotadas providências corretivas, poderão resultar na evolução para uma situação de emergência:

- situações que possam vir a comprometer o meio ambiente;
- situações que possam vir a comprometer seriamente a integridade física da plataforma marítima;
- situações que possam vir a comprometer seriamente a integridade física dos habitantes da plataforma marítima; e

- situações que possam vir a colocar em risco a navegação em mar aberto das demais embarcações.

6.3.1.1 Adicionalmente ao disposto em 6.3.1, quando o pouso na plataforma marítima afetada não oferecer a segurança necessária, essa operação poderá ser realizada para unidade marítima próxima àquela que se encontra em situação de urgência ou emergência, desde que cumpridos os requisitos de operação referentes à aeronave, tripulação e heliponto, assim como assegurada a integridade das operações aéreas, das aeronaves, dos tripulantes e de terceiros.

6.3.1.2 Adicionalmente, as aeronaves e tripulações envolvidas nas operações entre o pôr e o nascer do sol devem atender aos requisitos para tripulantes e requisitos de treinamento exigidos para esse tipo de operação, em conformidade com a regulamentação nacional (grifo nosso).

Em 25MAR2022, a ANAC publicou a Instrução Suplementar (IS) nº135-005, Revisão A, estabelecendo as instruções e procedimentos para a operação aeromédica por operadores aéreos regidos pelo RBAC 135. Não foi identificada, na referida IS, qualquer instrução sobre as missões de treinamento previstas na NOTA do item 6.3.1 da ICA 100-4.

Com relação ao voo, a aeronave foi acionada às 18h45min (local).

Conforme dados coletados em entrevista, o planejamento do voo havia sido feito pela área de coordenação e enviado por *e-mail* para o PIC, com algumas informações da plataforma, fotos, dados meteorológicos e movimentos.

Quanto ao *briefing*, este foi realizado pelo PIC a caminho da aeronave, com base nas informações disponibilizadas pela contratante e nas orientações recebidas pelo Chefe de Equipamento enviadas por *e-mail*.

Nesse *briefing*, não foram abordados todos os aspectos relevantes para a operação da aeronave, como os procedimentos de emergência e de arremetida.

O passageiro, que também era piloto, não participou do *briefing*.

O SIC foi o primeiro a chegar à aeronave. Enquanto aguardava o PIC, ele realizou o pré-voo. Segundo o SIC, como não foi encontrado o *checklist* impresso, ele optou por realizar os procedimentos com base em sua experiência.

A propósito, o item 2.2.1 *Pilot In Command's Responsibilities* do *Standards Operating Procedures* (SOP - procedimentos operacionais padrão) 08 Leonardo AW 139, revisão nº06, de 14MAIO2021, da Omni Táxi Aéreo S/A, orientava que o PIC seria o responsável por assegurar que todos os documentos necessários e relevantes para o voo deveriam estar a bordo da aeronave, mesmo se ele delegasse essa atribuição para outra pessoa: (tradução nossa)

The PIC shall be responsible for ensuring that all necessary documents relevant to the flight are carried on board the aircraft, whether or not the duty for checking documents has been delegated to another individual.

As transcrições do áudio do gravador de voz de cabine confirmaram a informação de que o *checklist* e o *Quick Reference Handbook* (QRH - manual reduzido de referência da aeronave) não foram encontrados.

Da mesma forma, não foi possível constatar, nos áudios recuperados, a realização do *approach briefing*, conforme estabelecia o item 4.22.1, *Before Descent Checks*, do SOP 08, vigente à época do evento, a seguir:

4.22 OFFSHORE PROCEDURES

4.22.1 BEFORE DESCENT CHECKS

[...]

APPROACH BRIEFING *PERFORM*

A detailed briefing is done, regard the conditions of the descent, whether is under IFR or VFR rules, descending in route or in turn, VMC or IMC conditions and the expected altitude to acquire the visual conditions to continue the landing. Check other aircrafts using the TCAS and plan descend taking care about them.

[...]

De modo igual, na aproximação final a velocidade vertical de descida deveria ser monitorada pelo PM, segundo os critérios, a seguir, constantes no item 4.25.5 *FINAL APPROACH* do SOP 08:

PM

Vertical descent speed greater than 350 fpm RATE OF 500 FPM

Announce any obstacles on final approach SHIP ON FLIGHT PATH

PF

Crossing LDP DECISION

Quanto aos procedimentos operacionais para operação em navios e plataformas, o SOP 08, em vigor à época, estabelecia na Seção 2, item 2.16.5, *Traffic Pattern for Oil Rigs and Vessels*, as seguintes orientações:

If necessary, ask the radio-operator to be prepared to flash the lights of the helideck, to help the reconnaissance, when flying on top.

Check the helideck report and the clues for prevailing wind to establish the wind direction, the course of downwind leg and also the QDM of the final approach.

The traffic pattern to recognize a helideck on an oil rig or vessel on visual approach should run at 700 ft/80 kt. Perform the checklist for landing 3NM before top position.

A passage at 700 feet to identify a MU may not allow the pilots to observe the ICAO call sign for the helideck and the roost. If there is any doubt about the identification of MU, ask the radio operator to blink like green helideck lights.

The control of the aircraft on the legs of the UM traffic circuit must be performed through the use of coupled FD in ALT, IAS and HDG modes.

The PM monitors the speed and barometric altitude of the flight all the way untill the "gate".

After the "gate", it monitors speed and altitude by RADALT.

The speed of 80 KIAS must be used since the start of the identification point.

The descent must be result of a high coordinated action between the FP and PM:

At wings level, the PF requests and the PM executes the TARGET altitude change before starting descendings.

The PF drops to the new altitude using the collective trim beeper continually (10-ft step) to a new altitude, under strict PM supervision.

The path must follow the legs as shown below (right or left side turns as indicated by wind on UM).

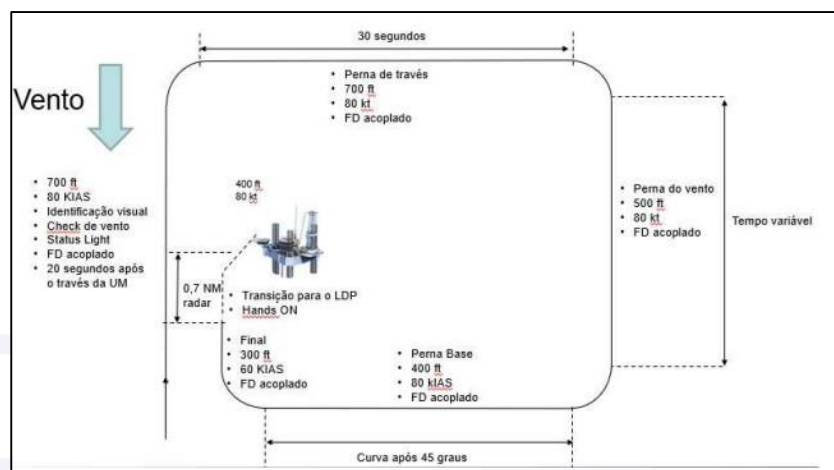


Figura 9 - Tráfego padrão para plataforma e navios. Fonte: SOP 08 LEONARDO AW 139.

APPROACH AND LANDING

Maintain the aircraft flying with FD modes engaged HDG, ALT and IAS until final approach. At the base leg, reduce altitude to 400 ft. At final approach, reduce altitude to 300 ft and speed to 60 kt, always using FD modes.

The PF must be aware because with 60 KIAS, the FMS can decouple the FD modes without pilot control.

At 0.7 NM (radar distance) from the helideck, make a gradual transition from instrument flight to visual flight. PM must talk continually the altitude and speed. Press FD STDBY push-button switch on cyclic grip and transition flight to achieve LDP manually.

With the helideck completely in sight, the crew decides for landing or a possible go around.

If a go around has been decided, it should be made with a domain power of 85% of torque, with no turn until 1000 ft."

Warning: This procedure should only be used with no remaining doubt in oil rig or vessel identification.

Em voo, após identificar a UM, o PR-OTF entrou no circuito de tráfego pela direita e ingressou na final pela popa da plataforma, prosseguindo na proa aproximada de 056°, ou seja, aproado com o vento, mas com um componente de esquerda, posto que sua direção, segundo o METAR da área, era de 40°. O PIC optou por esse eixo de aproximação para permitir o pouso pelo seu lado.

Conforme observado na Figura 10, durante a aproximação, a UM permaneceu a sua direita, até ultrapassar um guindaste situado no lado esquerdo da plataforma. Após livrar esse obstáculo, o helicóptero foi curvado à direita com o objetivo de se evitar o sobrevoos do Setor de Obstáculos com Alturas Limitadas (SOAL) e se manter com referências visuais.

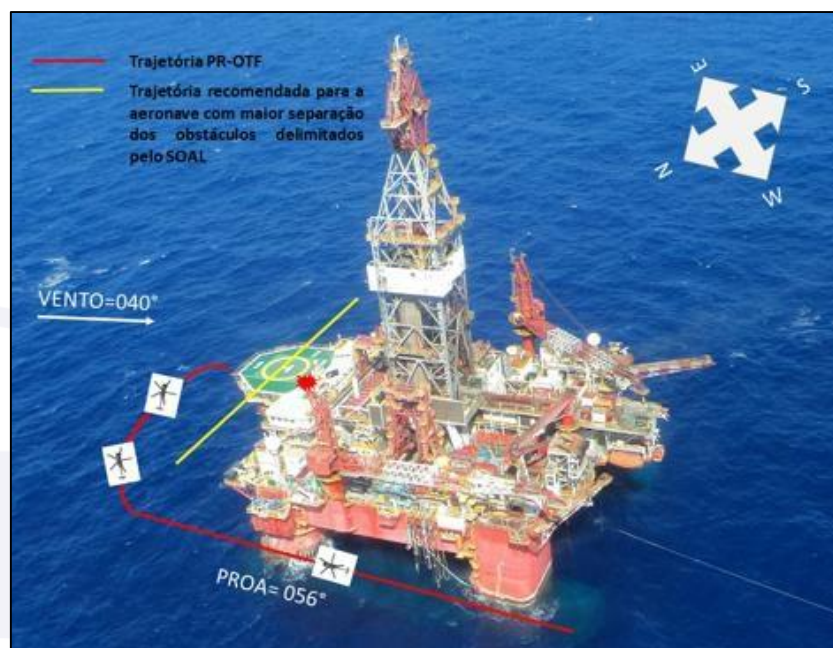


Figura 10 - Perfil da aproximação do PR-OTF na SS-75.

Nesse momento, o componente do vento passou a entrar pela cauda do helicóptero, o que não era recomendável.

Na sequência, já em condição desestabilizada e em altura acima da prevista, a aeronave ingressou na área do helideque e, na transição para voo pairado, observou-se a perda de controle do helicóptero, após amplas variações de altura, de proa e de potência.

Assim, em que pese a tentativa de arremetida, o PR-OTF girou para a direita e as pás do rotor principal colidiram, inicialmente, contra a cabine do operador do *riser crane* e, a seguir, contra a estrutura de serviço à direita.

É importante destacar que o alinhamento longitudinal com o "H", como mostrado na Figura 10, indicava a trajetória para a aeronave com maior separação dos obstáculos delimitados pelo SOAL, para um pouso dentro dos limites da área de toque, ou seja, era o eixo de aproximação mais seguro, devendo ser considerada como a trajetória de aproximação preferencial.

O SOP 08 não apresentava uma definição clara, que indicasse os desvios em relação a uma aproximação estabilizada.

Consoante ao glossário do DECEA, Aproximação Estabilizada podia ser definida como:

Procedimento e técnica de voo que visam assegurar que a aproximação e a descida final para pouso sejam efetuadas em conformidade com a trajetória de voo pretendida e sem a necessidade de manobras excessivas, tais como curvas bruscas ou mudanças repentinas na razão de descida já nas proximidades da pista de pouso. Nestes casos, ocorrendo a "desestabilização", uma arremetida deverá ser executada.

Durante o circuito para pouso, não foi verificada qualquer ação assertiva do PM no sentido de alertar o PF quanto à necessidade de proceder uma arremetida no ar, tendo em vista as evidências observadas para uma aproximação estabilizada, tais como as mudanças repentinas na velocidade vertical, na rampa e na altura (80 ft) nas proximidades da plataforma.

O perfil da aproximação final executado pelo PR-OTF, com os respectivos valores, a partir da altura de 300 ft, está representado nas Figuras 11, 12, 13, 14 e 15.

Verificou-se que o perfil da aproximação transcorria normalmente nos Pontos 1 e 2, com a aeronave nas alturas de 300 ft e de 200 ft, respectivamente.

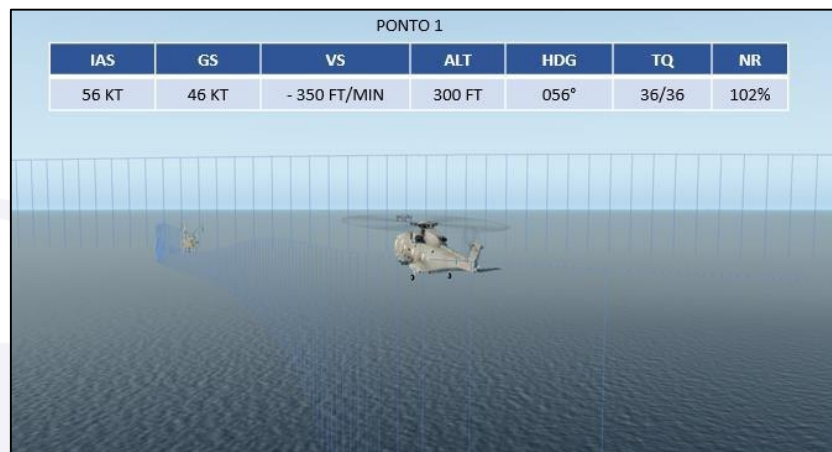


Figura 11 - Ponto 1 da aproximação final do PR-OTF.

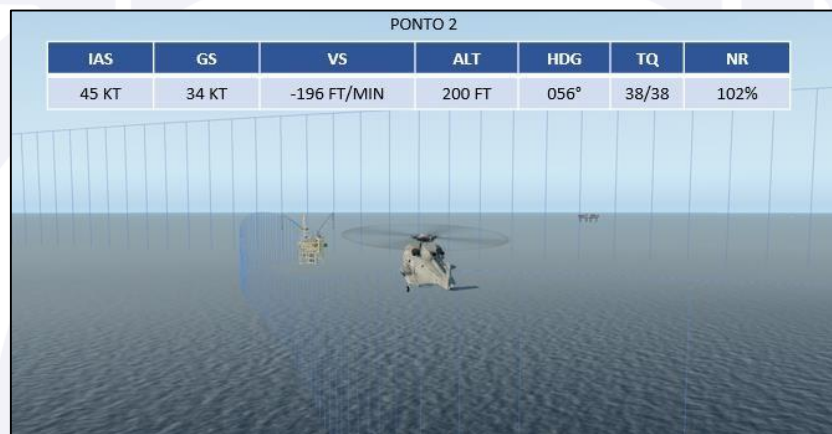


Figura 12 - Ponto 2 da aproximação final do PR-OTF.

No Ponto 3, o helicóptero desceu até 80 ft, ou seja, abaixo da altura da SS-75. Nessa condição, ele mantinha a proa magnética de 060°, uma velocidade indicada de 37 kt e uma razão de descida de 25 ft/min. Sendo emitido, inclusive, o alerta aurál de “150 ft” e, na sequência, “Check Height”.

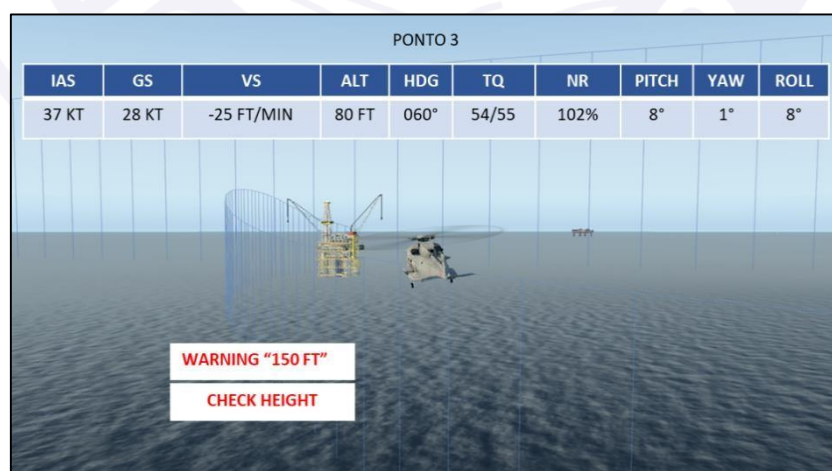


Figura 13 - Ponto 3 da aproximação final do PR-OTF.

O tópico 5.5.2.4 - *Offshore Helideck Landing Procedures*, item 5.5.2.4.2 – *Procedures*, do SOP 08, prescrevia que no *Landing Decision Point* (LDP - ponto de decisão de descida) o helicóptero deveria manter uma velocidade no solo de 15 kt.

No ponto 4, observou-se que houve alteração da proa para 096°, com um ângulo de arfagem (*Pitch*) de 29°. Constatou-se que, nesse ponto, o PR-OTF apresentava uma razão de subida de 432 ft/min.

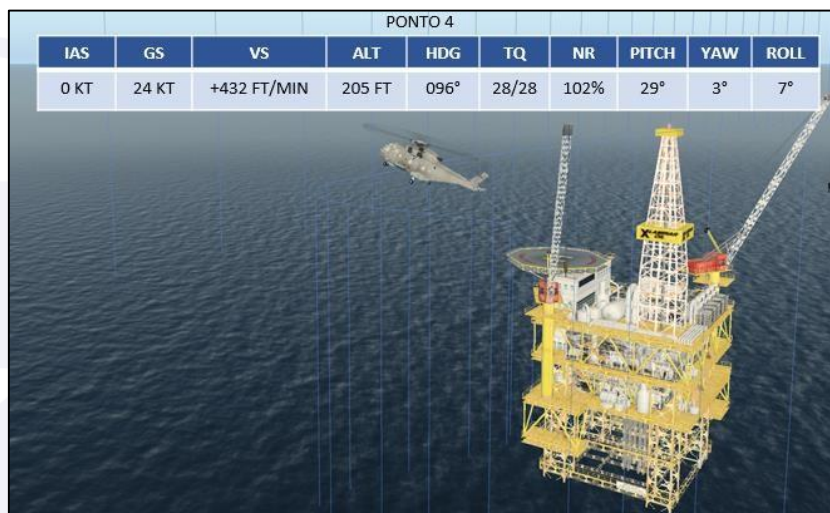


Figura 14 - Ponto 4 da aproximação final do PR-OTF.

A partir dessa posição de 45° em relação ao helideque, o SOP 08 preconizava que os pilotos deveriam atuar no coletivo, de maneira suave, voar para a frente, para os lados e para baixo em direção ao ponto de pouso.

Nesse cenário, o SOP 08 orientava que o ângulo de arfagem não poderia ser superior a 10° e que as variações de proa deveriam estar limitadas entre 30° e 45° da proa inicialmente programada para o pouso. Durante tentativa de pouso, a *Vertical Speed* (VS - velocidade vertical) atingiu -4.656 ft/min, a proa magnética variou até 145°, com um *Pitch* de 24°, ângulo de guinada (*Yaw*) de 32°, com uma inclinação (*Roll*) de 10°.

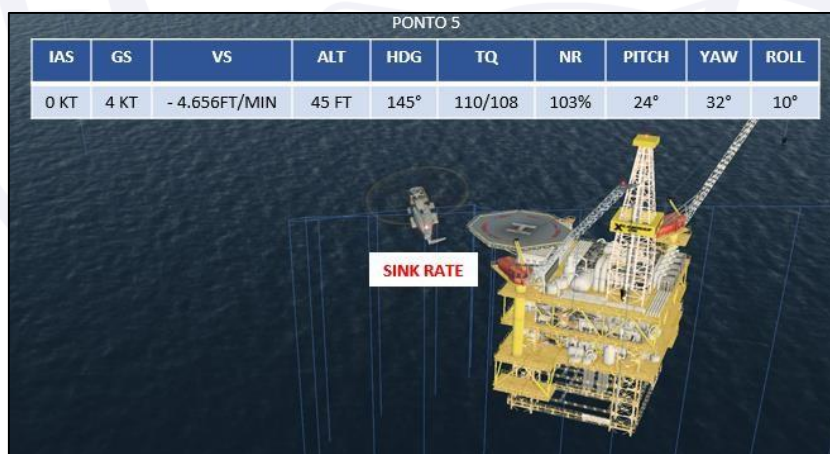


Figura 15 - Ponto 5 da aproximação final do PR-OTF.

1.19. Informações adicionais.

SOP 08 Leonardo AW 139, revisão nº 06, de 14MAIO2021, da Omni Táxi Aéreo S/A

5.5.2.4 *Offshore Helideck Landing Procedures*

5.5.2.4.1 *Profile*

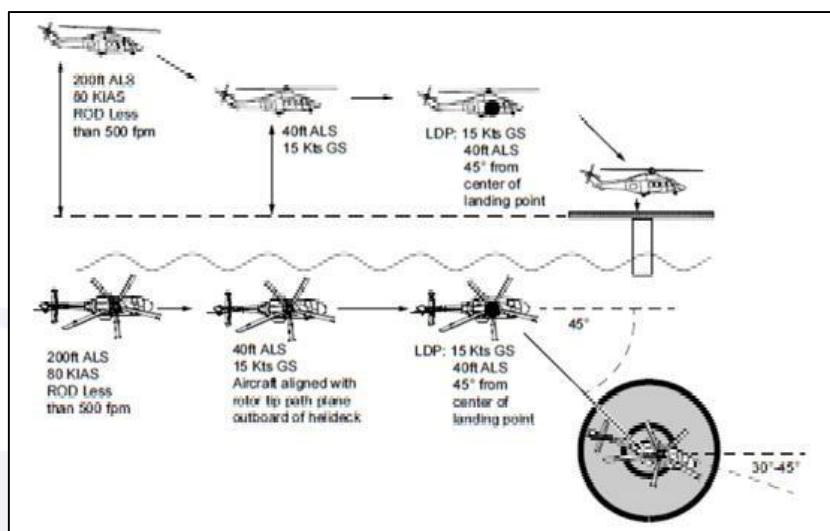


Figura 16 - Offshore Helideck Landing Profile - PF no assento da direita.

Fonte: SOP 08 Leonardo AW 139, revisão nº06.

5.5.2.4.2 Procedures

Landing direction	If possible, orientate the aircraft for an approach into the prevailing wind.
Pre-landing checks	Complete.
AWG switch	NORMAL.
LDG LT and LDG LT2 switches	As required.
Pilot Altimeter	Set QNH (landing surface elevation should be known).
HEATER (if used)	Confirm SOV 1 & 2 switches selected to NORMAL. Select HTR switch to OFF, note ITT decrease and confirm HEATER ON advisory extinguished.
Rotor speed	Set 102%.
PARK BRAKE	Apply, PARK BRAKE ON advisory message illuminated on CAS.
Initial point	Establish an approach to pass through 200ft ALS at 80 KIAS and a rate of descent of no more than 500 fpm.
Approach	Progressively reduce speed and height to achieve LDP at 15kts GS and 40ft ALS and approach into wind with the helideck to the side of the PF. Maintain the rotor tip path plane outboard, but close to the edge of the helideck and the aircraft center line parallel to the edge of the helideck.
LDP	Maintain 15 kts groundspeed and 40 ft ALS level, the LDP is achieved when the aircraft is at an angle of approximately 45° from the center of the landing point.
Landing	From the 45° position fly the aircraft forwards, sideways and downwards towards the landing point, decreasing collective slightly. When descending through 30ft ALS reduce nose up attitude to maximum 10°. Continue to a hover over the helideck.
Touchdown	Over the landing position descend vertically and use collective to cushion touchdown and touch down with 30° to 45° heading offset, if wind speed is less than 10 kts. If wind speed is greater than 10 kts maintain heading with respect to the heading at LDP. Do not exceed 20 kts crosswind. Maximum allowed GS at touchdown 5kts.
PARK BRAKE	As required.
LDG LT & LDG LT2 switches	OFF, if used.

Figura 17 - Procedures.

Fonte: adaptado SOP 08 Leonardo AW 139, revisão nº06.

Offshore Helicopter Recommended Practices (OHRP) - Report 690

O Report 690 e seus anexos, que tratavam das práticas recomendadas para helicópteros *offshore*, forneciam ferramentas que ajudavam na gestão segura, eficaz e eficiente das operações de transporte comercial de helicópteros em operação *offshore*. O documento refletia, segundo a *International Association of Oil & Gas Producers* (IOGP), as melhores práticas da indústria desenvolvidas em colaboração entre as empresas de petróleo e gás, associações da indústria de aviação e operadores de helicópteros. A adoção desses documentos tinha o objetivo de fornecer subsídios para o gerenciamento eficaz do risco para a segurança material e pessoal da aviação *offshore*.

É importante destacar que não se tratava de requisitos estabelecidos pelas autoridades aeronáuticas, mas que algumas dessas práticas eram adotadas pelas empresas contratantes dos operadores de helicópteros em operação *offshore*.

- IOGP REPORT 690-2 - Aircraft Operations.

O item 32 *Flight procedures - helicopter stabilized approaches* do Report 690-2 recomendava que a operadora da aeronave deveria estabelecer critérios de aproximação estabilizada a fim de se identificar desvios, de maneira a proceder preventivamente uma aproximação perdida.

FLIGHT PROCEDURES

32. Flight procedures – helicopter stabilized approaches

32A. Purpose

Ensuring a safe flightpath with early identification of deviations and timely corrective action.

32B. Expectations

The Aircraft Operator has established and documented stabilized approach procedures

32C. Processes and practices

32C.1 Stabilized approach procedures are documented that define when to conduct a missed approach or abort a landing if deviation criteria for a stabilized approach are not met.

32C.2 The development of these procedures are based on HeliOffshore Flightpath Management Recommended Procedures.

32C.3 Stabilized approach procedures are specific to the aircraft type or use a Type Certificate Holder-issued FCOM when available.

32C.4 Procedures are characterized by defined speeds, climb/descent rate, vertical flight-path and configuration, through a series of defined 'gates' as necessary.

32C.5 Stabilized approach criteria confirm that:

32C.5.1 The aircraft is on the correct flight path and only requires small changes in heading, attitude and power to remain on the correct flight path.

32C.5.2 The aircraft is in the correct landing configuration and all briefings and checklists have been conducted.

32C.5.3 The power setting is appropriate for the aircraft configuration, not below the manufacturer's minimum if specified in the RFM or FCOM, when available.

32C.5.4 Flight crew procedures include monitoring of the flight path and the requirement to announce deviations and subsequent actions using specified criteria.

32C.6 All instrument approaches are flown in accordance with the published instrument procedure. Unique approach procedures or abnormal conditions that require a deviation from stabilized approach criteria require a special briefing.

32C.7 Procedures are in place for no-fault, mandatory go-arounds if any approach not be stabilized, and pilots practice all-engine operating (AEO) go-arounds as part of their proficiency training.

32C.8 The aircraft operator uses HFDM and LOSA analysis of stabilized approaches, landings, and departures within its SMS to assist with the identification of specific risks in the conduct of flight procedures.

Figura 18 - *Flight procedures - helicopter stabilized approaches*.

Fonte: IOGP REPORT 690-2 - Aircraft Operations.

O item 40 *Flight crew recency* recomendava que os pilotos, no intervalo de 90 dias, cumprissem 3 ciclos de voo noturno em operação *offshore*, na aeronave na qual voasse ou no simulador desse mesmo modelo de helicóptero.

40. Flight crew recency

40A. Purpose

Ensuring safety critical personnel are competent to fulfil their duties by having appropriate competence and recent experience.

40B. Expectations

The Aircraft Operator has a documented type and role programme for recency and absence of flight crew.

40C. Processes and practices

40C.1 Flight crew maintain the recency requirements in Table 40-1

Table 40-1: Flight crew competence and recency requirements

Requirement	Recency
Total hours previous 60 days	15 hours on contracted type [See Notes 1 and 6]
Offshore recency previous 60 days	3 cycles to an offshore helideck [see Notes 2 and 3, 4 and 6]
For night operations, night offshore recency previous 90 days	3 night offshore cycles on the contracted aircraft type or in the simulator of the same type or series being flown [See Notes 3, 4, 5, 6]
For night operations, night offshore recency previous 365 days	3 actual offshore cycles on the contracted aircraft type [see Notes 3, 4 and 6]

Table Notes:

1. If hours are not met, a recency check on the contracted type (a dedicated flight or a normal revenue flight) is conducted by a LTC/TRI. The flight includes at least a sector flying as PM and another sector as PF. Successful completion of a recency check re-establishes recency for 60 days. The Company Aviation Advisor is to be notified each time a recency flight was required.
2. If the day cycles are not met between 60 and 90 days, an offshore recency training flight (which may be a revenue flight) with a current LTC/TRI is made to regain offshore recency. Successful completion of a recency check re-establishes recency for 60 days.
3. If the day and/or night cycles are not met within 90 days (and 365 days for night offshore cycles), a non-passenger carrying line training flight with a current LTC/TRI is made to regain the appropriate offshore recency.
4. One cycle consists of a take-off, approach and landing on the contracted aircraft type.
5. Use of a simulator of the same type or series being flown is acceptable to meet the night recency requirements, provided this is acceptable under national legislation, and it has the visual fidelity to replicate landing on an offshore facility under the typical spread of local weather conditions. The simulator recurrent training sessions are to be supervised by a Simulator Flying instructor (SFI)/TRI/TRE.
6. The recency training flights, or line checks as mentioned in note 1, 2 and 3 above are to determine proficiency for the environment and operations carried out. They are not intended to be conducted routinely at the end of a recency period. In the cases where the recency requirements are regularly missed due to low contracted flight operational hours, a risk assessment with appropriate mitigation is presented to the Company Aviation Advisor.

Figura 19 - *Flight crew recency*.
Fonte: IOGP REPORT 690-2 - *Aircraft Operations*.

Airplane Flying Handbook (FAA-H-8083-3C) - Chapter 11: Night Operations:

- *Black Hole* (tradução nossa)

De acordo com o Manual da *Federal Aviation Administration* (FAA), o fenômeno conhecido como “*Black Hole*” ocorre, durante uma aproximação e pouso sobre o mar ou em terreno não iluminado, onde as luzes da pista são as únicas fontes de iluminação. Sem referências visuais periféricas para ajudar, a orientação se torna difícil. O local de pouso pode parecer fora de posição (mais alto ou mais baixo) e, no pior dos casos, pode resultar em pouso antes da pista.

Se houver um indicador eletrônico ou visual de rampa de aproximação disponível, ele deve ser usado. Se os auxílios à navegação não estiverem disponíveis, os instrumentos de voo podem auxiliar na manutenção do voo controlado. Sempre que houver dúvidas em relação à posição da pista ou da altitude, o piloto deverá arremeter.

O voo sobre o terreno (mar), onde há apenas algumas luzes faz com que a pista recue ou pareça mais distante. Nessa condição, a tendência é voar abaixo da abordagem normal.

Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) 27/DPC, 2ª Revisão, 4ª Modificação, de 2021

O Artigo 0104 da NORMAM 27/DPC, 2ª Revisão, 4ª Modificação, de 2021, trazia as seguintes definições: (grifo nosso)

a) Área de Aproximação Final e Decolagem (AAFD) - é a área na qual a fase final da manobra de aproximação para voo pairado ou pouso é completada e na qual a manobra de decolagem é iniciada.

[...]

n) Helideque - é um heliponto situado em uma estrutura sobre água, fixa ou flutuante. É também chamado de heliponto *offshore*.

[...]

z) Setor Livre de Obstáculos (SLO) - é um setor de, no mínimo, 210°, onde não é permitida a existência de obstáculos acima de 0,25m em relação ao plano do helideque.

aa) Setor de Obstáculos com Alturas Limitadas (SOAL) - é um setor de 150°, adjacente ao SLO, onde são permitidos obstáculos com alturas limitadas em relação ao nível do helideque.

bb) Sinal de Identificação "H" - a letra "H" é o sinal de identificação de um helideque instalado em embarcação/plataforma marítima. O alinhamento longitudinal com o "H" indica a trajetória para a aeronave com maior separação dos obstáculos delimitados pelo SOAL, para um pouso dentro dos limites da área de toque, ou seja, é a aproximação mais segura devendo ser considerada a trajetória de aproximação preferencial.

[...]

Observações:

[...]

3) Sempre que o helicóptero não é manobrado inteiramente dentro do SLO, na sua trajetória para o pouso, o risco de colisão com obstáculos aumenta significativamente.

4) Em um acidente aeronáutico, com cinco vítimas fatais, ocorrido no Brasil em 2003, o rotor de cauda da aeronave atingiu um mastro da embarcação porque na trajetória escolhida para o pouso, o helicóptero não foi manobrado inteiramente dentro do SLO. Em 2012 e 2017, outros dois eventos com impacto do rotor de cauda em obstáculos fora do SLO e SOAL ocorreram pelo mesmo motivo.

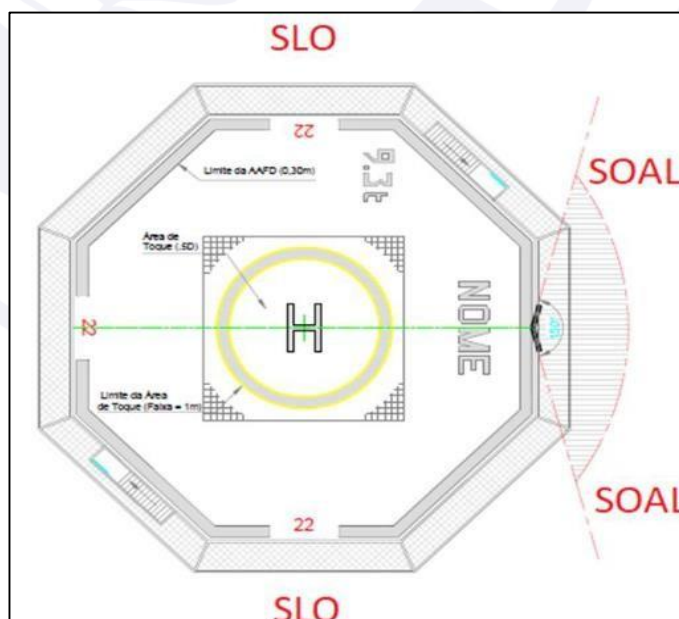


Figura 20 - Identificação SLO e SOAL. Fonte: Adaptado da NORMAM 27 Rev.1.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de treinamento do SIC, com pousos e decolagens *offshore*, no período noturno, na plataforma marítima SS-75, com 2 pilotos e 1 passageiro a bordo, que também era piloto.

O voo tinha como objetivo prover o conhecimento e a experiência necessária para assegurar que o SIC executasse, de forma segura, um voo noturno, a fim de recuperar a experiência recente estabelecida no RBAC 135.

Não foram encontradas evidências de falhas ou de mau funcionamento dos sistemas da aeronave e de seus componentes que pudessem ter contribuído para a ocorrência. Da mesma forma, não houve sinais de qualquer contribuição da infraestrutura da SS-75 para o acidente.

Decorrente do atraso da chegada do PIC em SBJR, o acionamento ocorreu, aproximadamente, 30 minutos após o previsto. Assim, não se pode descartar que essa situação possa ter contribuído para alteração do estado emocional do PIC, favorecendo a uma condição de estresse e ansiedade não somente pelo desgaste físico, mas também pelo desejo de “recuperar” o tempo que havia sido perdido.

Esse atraso, inclusive, comprometeu o preparo da missão, visto que o PIC, tendo como base as informações disponibilizadas pela contratante e nas orientações recebidas pelo Chefe de Equipamento enviadas por *e-mail*, realizou o *briefing* a caminho da aeronave. Nesse *briefing*, não foram abordados todos os aspectos relevantes para a operação da aeronave, como os procedimentos de emergência e de arremetida.

O passageiro, que também era piloto, não participou do *briefing*.

Com relação à experiência dos pilotos, observou-se que não havia registro, na operadora, de que o PIC tivesse realizado qualquer treinamento real de decolagem e pouso noturno em helideque. Por sua vez, o SIC, segundo relato não confirmado, havia efetuado o único e último treinamento real de pouso noturno, em plataforma marítima, no ano de 2018.

Quanto à qualificação, o PIC estava com as habilitações de tipo e operação apropriadas válidas e tinha realizado, com aproveitamento, o programa de treinamento aprovado. Apesar de o requisito de experiência recente ter sido considerado como atendido em voo realizado em simulador no dia 05MAIO2021, no qual foram simulados pousos noturnos, não foi possível confirmar se ele estava qualificado para realizar o tipo de voo proposto, tendo em vista que não havia clareza nos regulamentos da ANAC sobre o cumprimento do respectivo requisito, uma vez que a Autoridade Aeronáutica não tinha uma posição pacificada acerca do assunto.

A ausência de regulação específica da ANAC sobre os requisitos de experiência recente para operação noturna em plataforma marítima pode ter induzido o operador a concluir que a realização de pousos e decolagens em *Flight Simulation Training Device* (FSTD - dispositivo de treinamento para simulação de voo), no período noturno, poderia substituir a experiência necessária para esse tipo de operação.

Referente ao SIC, ele faria o treinamento de pouso noturno a partir da plataforma, sendo observado pelo PIC/IN.

Nenhum dos pilotos detinha experiência na operação *offshore* no período noturno. Da mesma forma, demonstraram não possuir a proficiência necessária para executar a missão, sem o acompanhamento de um IN qualificado no tipo de voo para o qual foram escalados.

É importante destacar que, à época do acidente, o treinamento de pouso e decolagem noturna em plataforma marítima realizada em simulador não previa a capacidade de reproduzir, com a verossimilhança desejada, as mesmas condições do voo noturno em situações reais.

Em razão das dificuldades encontradas pelo operador em agendar os voos junto à contratante, esse tipo de treinamento teve uma solução de continuidade, o que provocou um intervalo de, aproximadamente, 2 anos sem que esse tipo de operação fosse realizado.

Além disso, em que pese a ICA 100-4 do DECEA estabelecer que as missões de treinamento no período noturno em helipontos situados em plataformas marítimas deveriam seguir as disposições da ANAC sobre o assunto, constatou-se uma lacuna na legislação da Agência Reguladora no tocante à realização de tipo de missões.

O treinamento objeto desta análise deveria ter sido acompanhado por um IN que possuísse uma frequência maior nesse tipo de operação. Entretanto, como o voo inicial foi postergado e o instrutor primariamente designado para a missão não pôde ser escalado, a tripulação em questão foi acionada, sendo avisada no dia anterior.

Ao escalar uma tripulação inexperiente nesse tipo de missão e sem a presença de um IN com capacitação prévia em pouso noturno real, a operadora não identificou os perigos e não avaliou, detidamente, os riscos existentes para um voo dessa natureza, na qual os pilotos não estavam devidamente preparados. Isso revelou, inadequação no planejamento da operadora, no tocante à alocação dos recursos humanos para o desenvolvimento da atividade aérea.

Nessa condição, a colisão contra obstáculos da plataforma se configurava em um risco indesejável, dotada de elevados graus de probabilidade e severidade, apesar de as condições meteorológicas estarem propícias à realização do voo.

Ao mesmo tempo, houve indicativos de que ponderações de ordem fisiológica tenham afetado o desempenho dos tripulantes, à medida que, segundo o Parecer Técnico emitido pelo IMAE, em voos noturnos, caso o piloto não possua referências visuais no solo, é possível que a linha do horizonte não seja percebida, dificultando a manutenção do voo estabilizado.

Por sua vez, o eixo de aproximação selecionado pela tripulação também contribuiu para aumentar, ainda mais, a dificuldade da manutenção das referências visuais, pois, a partir do momento em que o helicóptero ultrapassou o guindaste localizado à direita da trajetória escolhida, a escuridão do mar tornou-se majoritária no campo visual do PIC, ensejando a mudança da proa do helicóptero.

Ainda de acordo com o Parecer Técnico, nos voos noturnos sobre plataformas marítimas, o piloto tem poucas referências externas para se orientar e precisa estar preparado para identificar os fenômenos das ilusões sensoriais e a possibilidade de se desorientar espacialmente.

As ilusões visuais são especialmente perigosas porque os pilotos confiam nos olhos para obter as informações desejadas. A escuridão ou a baixa visibilidade aumentam a suscetibilidade do piloto ao erro. Para as condições terrestres, em geral, esse sistema visual é confiável, porém, nas condições próprias do voo sem referências visuais externas, esse sistema de orientação é inadequada, o que obriga o piloto a fazer uso dos instrumentos de voo.

No que diz respeito à dinâmica do voo, as transcrições do áudio do gravador de voz de cabine confirmaram a informação de que o *checklist* e o QRH não foram encontrados. A ausência dessas publicações pode ter provocado um rebaixamento da atenção dos pilotos, o que gerou lapsos associados a processos automáticos, uma vez que eles deixaram de

realizar o *Approach Briefing*, procedimento padronizado que deveria ter sido empreendido antes da descida (*Before Descent Checks*).

Em voo, após identificar a UM, o PR-OTF entrou no circuito de tráfego pela direita e ingressou na final pela popa da plataforma, prosseguindo na proa aproximada de 056°, ou seja, aproado com o vento, mas com um componente de esquerda, posto que sua direção, segundo o METAR da área, era de 40°.

O PIC optou por esse eixo de aproximação, principalmente, em razão da direção do vento, todavia, esse perfil comprometeu a manutenção das referências visuais na transição do LDP para o local de pouso no helideque.

Essa trajetória foi selecionada sem que tenham sido considerados outros fatores, como o alinhamento longitudinal com o “H” do helideque. Nessa perspectiva, a aeronave manteria maior separação dos obstáculos delimitados pelo SOAL, o que seria mais recomendável no voo noturno. Sempre que, na sua trajetória para o pouso, o helicóptero não é manobrado inteiramente dentro do Setor Livre de Obstáculos, o risco de colisão com obstáculos aumenta significativamente.

Assim, ao analisar os instantes finais do voo, constatou-se que a aproximação transcorreu normalmente até a altura de 200 ft, conforme pode ser observado no Ponto 2 da Figura 12.

Todavia, quando o PR-OTF se encontrava no Ponto 3 (Figura 13), ele desceu até 80 ft de altura, ou seja, abaixo da altura da SS-75, indicando que a rampa de aproximação não estava estabilizada. Nessa condição, o helicóptero mantinha a proa magnética de 060°, com velocidade indicada de 37 kt e uma razão de descida de 25 ft/min. Na ocasião, foi emitido, inclusive, o alerta aural de “150 ft” e, na sequência, o “*Check Height*”. Apesar desses alertas, não foi adotada qualquer atitude assertiva no sentido de proceder a uma aproximação perdida.

Isso posto, o fenômeno conhecido como “*Black Hole*” pode ter ocorrido nesse segmento do voo sobre o mar, já que as luzes da plataforma eram as únicas fontes de luz disponíveis. Sem referências visuais periféricas para ajudar, a orientação tornou-se mais difícil, fazendo com que a tendência de voar abaixo do perfil recomendado para uma aproximação normal fosse consumado.

Desse modo, considerando o conceito de aproximação estabilizada, na qual a descida final para pouso deveria ser executada em conformidade com a trajetória de voo pretendida e sem a necessidade de manobras excessivas, infere-se que a arremetida seria o procedimento recomendado nessa condição, haja vista a desestabilização vivenciada pelo helicóptero.

Ressalta-se que não foi observada qualquer ação propositiva do PM no sentido de alertar o PF quanto à necessidade de proceder uma arremetida no ar, tendo em vista o perfil fora dos parâmetros requeridos para uma aproximação estabilizada.

Não obstante, o item 32 *Flight procedures - helicopter stabilized approaches* do IOGP Report 690-2 recomendar que a operadora da aeronave deveria estabelecer critérios de aproximação estabilizada a fim de se identificar desvios, de maneira a proceder preventivamente uma aproximação perdida, o SOP 08 Leonardo AW 139, revisão nº06, de 14MAIO2021, vigente à época do evento, não apresentava uma definição clara, que incluísse os critérios bem definidos para uma aproximação estabilizada.

Apesar dos vários sinais que indicavam uma trajetória não sugerida, o PR-OTF prosseguiu na aproximação e, no Ponto 4, ele mantinha uma velocidade indicada de 0 kt, com razão de subida de 432 ft/min, e uma altura de 205 ft. Nesse momento, houve alteração da proa (HDG) para 096°, com o helicóptero sendo submetido a um componente de vento de cauda, já que a *Ground Speed* (GS - velocidade no solo) era de 24 kt.

Sobre isso, o tópico 5.5.2.4 - *Offshore Helideck Landing Procedures*, item 5.5.2.4.2 – *Procedures*, do SOP 08 *Leonardo AW 139*, revisão nº06, prescrevia que no LDP o helicóptero deveria manter uma velocidade no solo de 15 kt.

Nesse ponto, além de estar em desacordo com os parâmetros normais estabelecidos para lograr êxito no pouso, o PR-OTF apresentava um *Pitch* de 29°, o que sugere a ocorrência de uma possível desorientação. Nesse cenário, durante tentativa de pouso (Ponto 5), a VS atingiu -4.656 ft/min, a proa magnética variou até 145°, com um *Pitch* de 24°, um ângulo de guinada (*Yaw*) de 32° e uma inclinação (*Roll*) de 10°.

Caso o previsto no SOP 08 fosse observado, o ângulo de arfagem não seria superior a 10° e as variações de proa estariam limitadas entre 30° e 45° da proa inicialmente programada para o pouso. No caso em tela, no segmento final da aproximação e pouso, ela variou entre 056° e 145°, isto é, cerca de 90°.

Por conseguinte, nessa condição de perda de controle, o PR-OTF ingressou na trajetória final para o helideque. Sob esse panorama, ainda houve uma tentativa tardia e ineficaz de arremetida. Contudo, o PR-OTF girou para a direita e as pás do rotor principal colidiram, inicialmente, contra a cabine do operador do *riser crane* e, a seguir, contra a estrutura de serviço à direita até que houve a colisão do rotor principal contra estruturas da plataforma marítima.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo A139 e de Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas;
- c) não foi possível confirmar se o PIC estava qualificado;
- d) o SIC estava em treinamento para adquirir experiência recente;
- e) o PIC e o SIC haviam realizado treinamento em simulador em 05MAIO2021 e 01FEV2021, respectivamente;
- f) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante;
- h) as escriturações das cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;
- i) não foram encontradas evidências de falhas ou mau funcionamento dos sistemas da aeronave e de seus componentes;
- j) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- k) o operador encontrava dificuldades em agendar os voos noturnos junto à contratante, devido à indisponibilidade das plataformas para receber esse tipo de missão;
- l) a missão foi realizada sem a presença de um IN qualificado na operação noturna em plataformas marítimas;
- m) houve atraso na decolagem;
- n) o *checklist* e o QRH não foram encontrados, no helicóptero antes do voo, pela tripulação;

- o) o *briefing* da missão foi realizado a caminho da aeronave, sem que fossem abordados todos os aspectos relevantes para a operação da aeronave;
- p) em voo, não foi executado o *Approach Briefing*, procedimento padronizado que deveria ter sido empreendido antes da descida (*Before Descent Checks*);
- q) na aproximação final, o PR-OTF desceu até 80 ft de altura, ou seja, abaixo da altura da SS-75;
- r) o PR-OTF não cumpriu o perfil de aproximação e pouso recomendado no SOP 08 Leonardo AW 139, revisão nº06, de 14MAIO2021, da Omni Táxi Aéreo S/A;
- s) na tentativa de arremetida, o PR-OTF girou para a direita e as pás do rotor principal colidiram contra a estrutura da plataforma;
- t) o PIC e o passageiro não sofreram lesões. O SIC e um funcionário da UM, que estava sobre o helideque, sofreram lesões graves;
- u) a aeronave teve danos substanciais.

3.2. Fatores contribuintes.

- Aplicação dos comandos - contribuiu.

A aeronave ingressou na área do helideque, em condição desestabilizada e em altura acima da prevista e, na transição para o voo pairado, observou-se a perda de controle do helicóptero, após amplas variações de altura, de proa e de potência.

- Atenção - contribuiu.

Na trajetória final para a UM, a fixação da atenção no curso da aproximação comprometeu o sistema de alerta do piloto, reduzindo a capacidade de uma resposta eficaz e precisa às evidências de que o helicóptero vivenciava uma aproximação não estabilizada.

No que diz respeito à dinâmica do voo, a ausência tanto do *checklist* como do QRH pode ter provocado um rebaixamento da atenção dos pilotos, o que gerou lapsos associados a processos automáticos, uma vez que eles deixaram de realizar o *Approach Briefing*, procedimento padronizado que deveria ter sido empreendido antes da descida (*Before Descent Checks*).

- Atitude - contribuiu.

Na aproximação final para pouso, mesmo com a emissão dos alertas de “150 ft” e de “*Check Height*”, indicando que a aeronave estava abaixo da altura da plataforma (80 ft), não foi adotada qualquer atitude corretiva no sentido de proceder a uma aproximação perdida.

A tripulação decidiu por decolar mesmo não tendo encontrado tanto o QRH como o *checklist* a bordo do helicóptero.

- Capacitação e treinamento - contribuiu.

Com relação aos voos de treinamento, verificou-se que o operador encontrava dificuldades em agendar os voos noturnos junto à contratante devido à indisponibilidade das plataformas para receber esse tipo de missão.

Nos últimos anos que antecederam ao acidente, a contratante havia suspenso ou postergado esse tipo de treinamento, o que provocou um intervalo de, aproximadamente, 2 anos sem esse tipo de operação, o que revelou a ineficiência dos processos sistematizados que visavam ao aprimoramento da capacidade operacional dos pilotos.

Adicionalmente, o treinamento realizado no simulador de voo revelou-se insuficiente para prover o desempenho e o rendimento adequados no contexto desse tipo de operação.

- **Coordenação de cabine - contribuiu.**

Durante todo o circuito para pouso, não foi verificada qualquer ação assertiva do PM no sentido de alertar o PF quanto à necessidade de proceder uma arremetida no ar, tendo em vista as evidências observadas no contexto de uma aproximação não estabilizada.

- **Desorientação - indeterminado.**

Em vários momentos, durante a trajetória da aproximação final, a aeronave apresentou variações excessivas de atitude e velocidade, chegando atingir um *pitch* de 29° com uma IAS de 0 kt, na transição para o pouso no helideque, o que sugere a ocorrência de desorientação.

- **Estado emocional - indeterminado.**

Não se pode descartar que as circunstâncias que levaram ao atraso da decolagem possam ter contribuído para alteração do estado emocional do PIC, favorecendo a uma condição de estresse e ansiedade não só pelo desgaste físico, mas também pelo desejo de recuperar o tempo que havia sido perdido.

- **Ilusões visuais - indeterminado.**

Existe a possibilidade de que na aproximação final sobre o mar, o fenômeno conhecido como “*Black Hole*” tenha ocorrido, uma vez que as luzes da plataforma eram as únicas fontes de luz disponíveis. Sem referências visuais periféricas para ajudar, a orientação tornou-se mais difícil, fazendo com que a tendência de voar abaixo do perfil recomendado para uma aproximação normal fosse consumado quando o helicóptero atingiu 80 ft de altura nas proximidades da plataforma.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

O eixo de aproximação selecionado comprometeu a manutenção das referências visuais na transição do LDP para o local de pouso no helideque.

Da mesma forma, houve retardo na decisão de arremeter, uma vez que ela foi adotada após o LDP.

- **Motivação - indeterminado.**

O comprometimento da tripulação com o cumprimento da missão, não obstante os óbices observados antes e durante o voo, como a ausência de um IN qualificado na operação noturna na plataforma, o atraso na decolagem, a falta do *checklist* e do QRH, a aproximação não estabilizada, além do fato de que o PIC era tido como referência para os demais pilotos, podem ter elevado a motivação dos tripulantes, a ponto de contribuir para um desempenho operacional inadequado.

- **Percepção - indeterminado.**

É possível que tenha havido um prejuízo na capacidade de o PIC reconhecer as sensações externas provenientes da operação no período noturno sobre o mar, condição essa que o levou à possível desorientação e à ilusão visual.

- **Planejamento de voo - indeterminado.**

Tendo em vista que o *briefing* da missão foi efetuado a caminho do helicóptero, sem que tenham sido abordados todos os aspectos relevantes para a operação da aeronave, como os procedimentos de emergência e de arremetida, inferiu-se que houve inadequação nos trabalhos de preparação realizados para o voo.

- Planejamento gerencial - contribuiu.

Houve inadequação no planejamento da operadora, no tocante à alocação dos recursos humanos para o desenvolvimento dessa atividade aérea, dado que foi escalada uma tripulação inexperiente para esse tipo de missão e sem a presença de um IN com capacitação prévia em pouso noturno real em plataforma marítima.

- Pouca experiência do piloto - contribuiu.

Os pilotos não possuíam a experiência necessária para operar um helicóptero, sem o acompanhamento de um IN capacitado, nas circunstâncias vivenciadas durante a operação noturna em uma Unidade Marítima.

- Processo decisório - contribuiu.

A tripulação apresentou dificuldades para perceber, analisar e agir adequadamente em relação aos riscos envolvidos no pouso noturno na plataforma, mesmo após ter vivenciado uma condição de instabilidade durante a trajetória final. Essas dificuldades os conduziram ao julgamento inadequado de prosseguir na aproximação para o pouso na UM.

- Sistemas de apoio - indeterminado.

A ausência de uma definição clara, que incluísse critérios bem definidos, para uma aproximação estabilizada, no SOP 08 Leonardo AW 139, revisão nº06, de 14MAIO2021, vigente à época do evento, também pode ter contribuído para a dificuldade apresentada pelos pilotos em reconhecerem a condição de instabilidade vivenciada durante a trajetória final.

A ausência de regulação específica da ANAC sobre os requisitos de experiência recente para operação noturna em plataforma marítima pode ter induzido o operador a concluir que a realização de pousos e decolagens em FSTD poderia substituir a experiência necessária para esse tipo de operação.

Em que pese a ICA 100-4 do DECEA estabelecer que as missões de treinamento no período noturno em helipontos situados em plataformas marítimas deveriam seguir as disposições da ANAC sobre o assunto, constatou-se uma lacuna na legislação da Agência Reguladora no tocante à realização de tipo de missões.

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.

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-078/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 17/09/2024

Analisar, em coordenação com o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), a viabilidade de incluir em seus regulamentos ou normas específicas as orientações a respeito do treinamento necessário previsto na ICA 100-04 para a operação noturna *offshore* em plataforma marítima.

A-078/CENIPA/2021 - 02**Emitida em: 17/09/2024**

Analisar a pertinência de estabelecer requisitos específicos para a aquisição e manutenção de experiência recente em helicópteros realizando operação *offshore* no período noturno.

A-078/CENIPA/2021 - 03**Emitida em: 17/09/2024**

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação às empresas que realizam operações aeromédicas noturnas em plataforma marítima, a fim de que seus programas de treinamento atendam aos requisitos e orientações necessárias que permitiam uma operação segura da atividade.

Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:

A-078/CENIPA/2021 - 04**Emitida em: 17/09/2024**

Aperfeiçoar os mecanismos de coordenação com a ANAC, a fim de se evitar o descumprimento de regras e procedimentos específicos estabelecidos nas suas Instruções normativas, como o constatado na ICA 100-4, objeto de análise deste relatório.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Após o acidente, o operador realizou estudos internos e emitiu o SOP 43 - "Voo noturno *offshore*", com a finalidade de fornecer aos pilotos maiores detalhes acerca da operação noturna e de estabelecer intervalos menores para voos de treinamento.

Foi estabelecido um acordo entre os operadores *offshore* que possuem contratos com a empresa contratante, de forma a tornar o processo de treinamento para o voo noturno regular e eficaz.

Em 23MAR2022, a ANAC publicou a Instrução Suplementar (IS) nº 135-005, Revisão A, estabelecendo procedimentos para a Operação Aeromédica realizada por Operadores Aéreos regidos pelo RBAC 135.

Em 17 de setembro de 2024.