

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-512/CENIPA/2017

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-SEC
MODELO:	S-76C
DATA:	26AGO2011



ADVERTÊNCIA

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

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

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

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

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do "attachment E" do Anexo 13 "legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

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

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

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente aeronáutico grave com a aeronave PR-SEC, modelo S76-C, ocorrido em 26AGO2011, classificado como “pouso brusco”.

Durante o procedimento para pouso na plataforma P-35, a aeronave tocou bruscamente na superfície do helideque.

A aeronave teve danos limitados ao trem de pouso.

Os pilotos e passageiros saíram ilesos.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - USA, Estado de fabricação 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.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	9
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	11
1.13.1. Aspectos médicos.....	11
1.13.2. Informações ergonômicas.....	11
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	11
1.14. Informações acerca de fogo.....	11
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	12
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	12
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	15
2. ANÁLISE.....	15
3. CONCLUSÕES.....	18
3.1. Fatos.....	18
3.2. Fatores contribuintes.....	19
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	20
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	21

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AAFD	Área de Aproximação Final e Decolagem
AJB	Águas Jurisdicionais Brasileiras
ANAC	Agencia Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CAVOK	<i>Ceiling and Visibility OK</i>
CB	Nuvem <i>Cumulonimbus</i>
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CM	Certificado de Matrícula
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i> - Gravador de Voz da Cabine
FPSO	<i>Floating Production Storage and Offloading</i> - Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência
IFRH	Habilitação de Voo por instrumentos - Helicóptero
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Boletim Meteorológico de Localidade
NEP	Nacional Escola de Pilotagem
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
PCH	Licença de Piloto Comercial - Helicóptero
PLH	Licença de Piloto de Linha Aérea - Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
SBFS	Designativo de localidade - Aeródromo de São Tomé, RJ
SBMM	Designativo de localidade - Plataforma P-20, RJ
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SLO	Setor Livre de Obstáculos
TPX	Categoria de registro de aeronave de Transporte Aéreo Público não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: S-76C Matrícula: PR-SEC Fabricante: Sikorsky Aircraft	Operador: Sênior Táxi Aéreo Executivo Ltda.
Ocorrência	Data/hora: 26AGO2011 - 17:10 (UTC) Local: Plataforma P-35 Lat. 22°26'07"S Long. 040°04'10"W Município - UF: Campos-RJ	Tipo(s): Pouso Brusco Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de São Tomé, RJ (SBFS), com destino à Plataforma P-35, por volta das 16h50min (UTC), a fim de transportar pessoal, com 2 pilotos e 10 passageiros a bordo.

Durante a operação de pouso, a aeronave realizou uma aproximação curta e tocou bruscamente na superfície do helideque, fora da área de toque. Na sequência, subiu e retornou à superfície do helideque, já no limite da área de toque.

A aeronave teve danos limitados ao trem de pouso.

Os 2 tripulantes e os 10 passageiros saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	2	10	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos no trem de pouso e na estrutura de fixação do trem de pouso (Figura 1).



Figura 1- Danos à estrutura de fixação do trem de pouso.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	Piloto	Aluno
Totais	2.900:00	1.100:00
Totais, nos últimos 30 dias	31:38	28:22
Totais, nas últimas 24 horas	04:28	04:28
Neste tipo de aeronave	2.337:00	772:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	31:38	33:18
Neste tipo, nas últimas 24 horas	04:28	04:28

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

1.5.2. Formação.

O comandante realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH), na Nacional Escola de Pilotagem (NEP), RJ, em 1999.

O aluno realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH), na Nacional Escola de Pilotagem (NEP), RJ, em 2007.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Helicóptero (PLH) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo SK-76 e Voo por Instrumentos - Helicópteros (IFRH) válidas.

O aluno possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo SK-76 e Voo por Instrumentos - Helicópteros (IFRH) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O instrutor estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

O aluno estava qualificado para realizar aquele tipo de voo e estava em instrução para elevação operacional à função de comandante.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 760538, foi fabricada pela *Sikorsky Aircraft*, em 2003, e estava registrada na categoria de Transporte Aéreo Público não Regular (TPX).

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada em 24AGO2011, pela Sênior Táxi Aéreo Executivo Ltda., em Macaé, RJ, tendo a aeronave voado 6 horas e 42 minutos após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “1.500 horas”, foi realizada em 31JUL2011 pela Sênior Táxi Aéreo Executivo Ltda., em Macaé, RJ, tendo a aeronave voado 51 horas e 42 minutos após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições eram favoráveis ao voo visual.

O boletim meteorológico de localidade (METAR) da Plataforma P-20 (SBMM), distante cerca de 5 milhas náuticas do local do acidente, trazia as seguintes informações:

SBMM 261700Z 34018KT CAVOK 24/21 Q1019 W///S4 =

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual, com visibilidade acima de 10km, nenhuma nuvem existente abaixo de 1.500m, ausência de nuvens do tipo CB e de qualquer fenômeno de tempo significativo. O vento tinha a direção de 340°, com intensidade de 18kt.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O helideque apresentava condições técnicas para pousos e decolagens de helicópteros no período diurno e para pousos e decolagens, em caráter de emergência, no período noturno.

A altitude em relação ao nível do mar era de 23 metros.

O comprimento máximo do maior helicóptero a operar era de 20,88 metros.

O helideque, localizado na parte traseira (popa) da embarcação, e em uma posição inferior em relação às estruturas do *Floating Production Storage and Offloading (FPSO)* “PETROBRAS 35” (P-35), foi certificado atendendo ao conceito de estacionário, ou seja, em um ponto fixo, de coordenadas predeterminadas, devendo operar na posição 22°26'07”S/040°04'10”W.

O citado helideque estava localizado na parte traseira do navio (Figura 1).



Figura 1 - Vista do FPSO P-35, com destaque para o helideque na popa da embarcação.

De acordo com informação da PETROBRAS, as duas chaminés localizadas na parte traseira da plataforma, logo acima do helideque, não estavam mais em operação. Elas serviam apenas para a circulação de ar entre os pavimentos da embarcação (Figura 2).

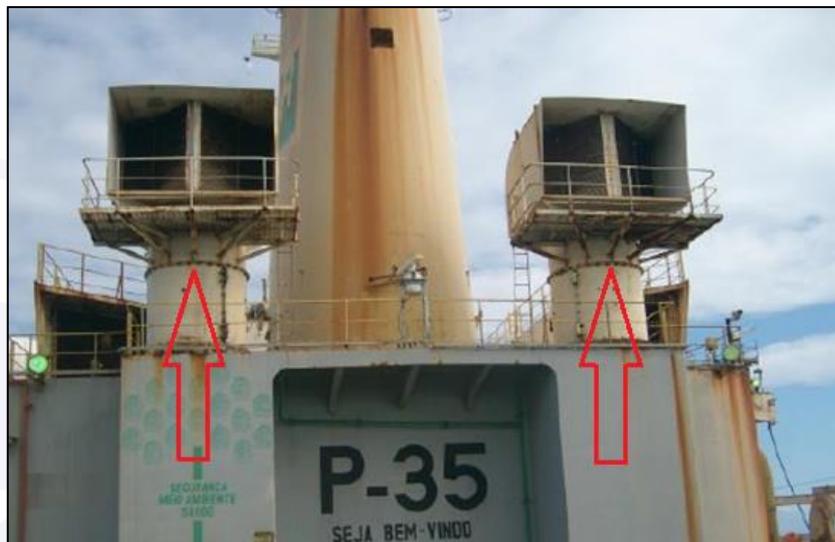


Figura 2 - Vista das duas chaminés na popa da plataforma P-35.

Outrora, serviam para a liberação dos gases provenientes do sistema de propulsão. No entanto, esse sistema foi retirado por ocasião da conversão do navio em plataforma estacionária.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um *Cockpit Voice Recorder* (CVR), do tipo AR-602C, fabricado pela empresa *Honeywell*, capaz de armazenar voz, o qual foi enviado para o laboratório de leitura de dados e voz do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Os registros de voz estavam preservados, em condições de uso e foram validados.

Os dados gravados mostraram que a tripulação percebeu um afundamento excessivo da aeronave na curta final.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O primeiro toque do pouso brusco ocorreu fora da área de toque, no limite da área de aproximação final e decolagem (AAFD) e muito próximo à tela de proteção do helideque (Figura 3).



Figura 3 - Local do primeiro ponto de toque.

De acordo com a Norma da Autoridade Marítima (NORMAM 27) para homologação de helideques instalados em embarcações e em plataformas marítimas:

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; e

Área de Toque: é parte da Área de Aproximação Final e Decolagem (AAFD), com dimensões definidas por uma faixa circular na cor amarelo, que contém o sinal de identificação "H", na qual é recomendado o toque do helicóptero ao pousar.

É destacado, a seguir, a trajetória percorrida pelo PR-SEC na curta final para o pouso no helideque da P-35 (Figura 4).



Figura 4 - Curta final para pouso no helideque.

Pode-se constatar que, após o primeiro toque fora da área de toque, a aeronave saltou, vindo a parar nos limites desta área (Figuras 5, 6, e 7).



Figura 5 - Instante do primeiro toque do pouso brusco, fora da área de toque.



Figura 6 - Detalhe do "salto" após o primeiro toque.



Figura 7 - Ponto de parada da aeronave.

A sequência foi captada pelas câmeras localizadas no helideque da plataforma.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Os pilotos, que já haviam operado juntos na plataforma P-35, desfrutavam de relacionamento amistoso e de confiança mútua.

A tripulação do voo em questão foi a mesma a avistar destroços no mar de uma aeronave da própria empresa, a qual se acidentara na semana anterior, vitimando colegas de trabalho. Também foram eles os primeiros a visualizar os botes vazios logo após o acidente, uma vez que acompanhavam o voo pela fonia, um pouco antes da ocorrência.

De acordo com entrevistas realizadas pela empresa logo após este acidente, esses tripulantes aparentavam cansaço e abatimento, demonstrando ânimo abatido em razão do acontecido.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante. A aeronave, cujo peso máximo de decolagem era de 11.700lb, decolou do aeródromo de São Tomé (SBFS) com o peso de 11.539lb, e na hora do pouso estava com 11.229lb. O destino da aeronave era a plataforma P-35.

O comandante havia sido promovido à função de instrutor daquela aeronave havia pouco tempo, e estava ministrando instrução naquele modelo pela primeira vez, ou seja, ocupava o assento da esquerda, após um longo período voando no assento da direita.

O piloto em instrução, que sempre ocupou a cadeira da esquerda, estava iniciando a fase de instrução para elevação operacional à função de comandante, na cadeira da direita.

Nesse tipo de plataforma, cuja ancoragem é do tipo *Turret*, existe uma tendência de a plataforma ficar alinhada com o vento. Nessas condições, de acordo com relato de pilotos experientes em operação *offshore*, pode ocorrer turbilhonamento da massa de ar na vertical do helideque, com possibilidade de rajadas descendentes, em razão da passagem do vento pelas estruturas verticais da embarcação.

A ancoragem do tipo *Turret* permite que o navio se movimente livremente em torno do *Turret*, uma espécie de pivô localizado na parte dianteira da embarcação, no qual são fixadas as amarras que a prendem no fundo do mar (Figura 8).



Figura 8 - Ancoragem do tipo *Turret*.

Com esse tipo de ancoragem, o navio, de fato, tende a se alinhar com o vento, mas também sofre influência do sentido de movimento das ondas e da corrente marítima de superfície.

Os pilotos conheciam bem as características daquele helideque, visto que já haviam operado lá outras vezes, e também conheciam as suas restrições e recomendações acerca dos cuidados com as operações de pouso e decolagem, nos casos de ventos fortes e principalmente alinhados com eixo longitudinal da embarcação.

Os pilotos relataram que, ao chegarem ao circuito de tráfego da P-35, as condições meteorológicas eram favoráveis e o vento, que estava com 340° de direção e intensidade de 18kt, aparentemente não comprometia a segurança da operação.

Dessa forma, após executarem os procedimentos normais previstos e confirmarem que o helideque estava livre de obstáculos, prosseguiram para pouso. A aproximação foi realizada dentro do setor livre de obstáculos, em conformidade com as normas operacionais, e sem sobressaltos até a entrada no seu segmento final. No entanto, a

trajetória descrita pela aeronave na curta aproximação final não garantiu o pouso no centro da área de toque, o qual se deu no limite da Área de Aproximação Final e Decolagem (AAFD), junto à tela de proteção.

A plataforma estava aproada com o rumo 011°, o que indicava uma defasagem angular em torno de 030° entre a direção do vento e o eixo longitudinal da plataforma. De acordo com os pilotos, esta diferença não era suficiente para garantir que a massa de ar na vertical do helideque estivesse “limpa” (jargão utilizado por eles para indicar que a massa de ar sobre o helideque esteja livre de turbulência, rajadas, gases de exaustão, etc).

A partir do registro das imagens do segmento final da aproximação, pôde-se observar que o eixo de aproximação da aeronave quase coincidia com a direção do vento, entre 330° e 340° (Figura 9).

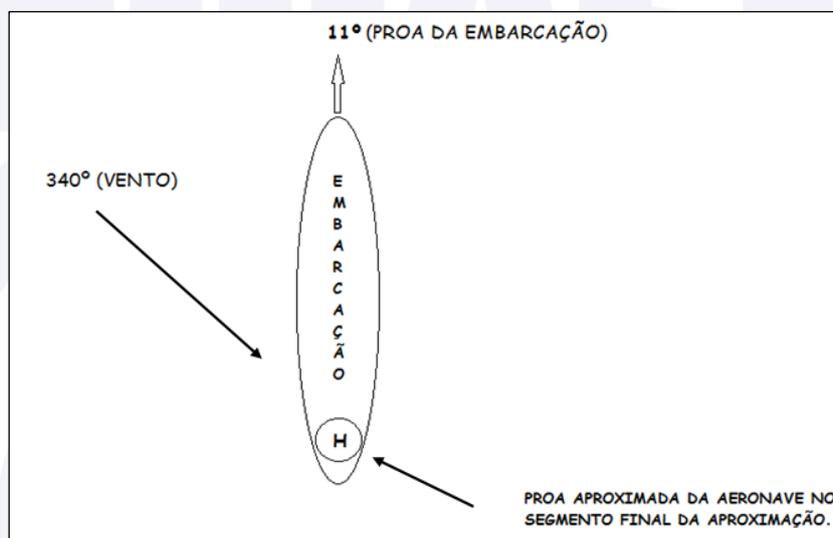


Figura 9 - Croqui da aproximação.

As imagens captadas pelas câmeras do helideque permitiram constatar que a aproximação foi executada com a plataforma à direita do eixo e com o nariz ligeiramente cabrado. Neste perfil, o ocupante da cadeira da esquerda, o instrutor, tinha o seu campo de visão do helideque substancialmente reduzido, mormente no último trecho da aproximação.

Esta condição foi confirmada pelo comandante da aeronave que, durante as entrevistas, afirmou não ter avistado o helideque no trecho final da aproximação.

O perfil da aproximação requerida para o pouso em plataforma, quando realizado em aeronave do modelo S-76, normalmente enseja uma restrição da visibilidade em seu segmento final, para o ocupante do assento localizado no lado oposto ao do pouso.

Também se pôde observar pelas imagens registradas que a proa da aeronave estava defasada com o eixo longitudinal da embarcação. O toque da aeronave no helideque foi realizado quase transversal em relação ao eixo da plataforma (Figura 7).

O instrutor relatou que ele e o aluno conheciam bem as limitações daquele tipo de plataforma, e, por essa razão, sempre atuaram com cautela naquele tipo de operação. Disse que “após uma aproximação controlada”, já na curta final, a aeronave afundou próximo à área de toque, em razão do “turbilhonamento causado pela estrutura do navio”, e que o piloto tentou amortecer o pouso usando potência, mas que esta não foi utilizada na sua totalidade.

O piloto informou que, de fato, não chegou a aplicar toda a potência disponível para evitar um toque brusco, porque julgou que ao chegar próximo à área de toque poderia contar com o efeito solo para ajudar na redução da razão de afundamento, e consequentemente ter condições de pousar com segurança.

Disse ainda que, apesar de considerar a possibilidade de ter ocorrido alguma alteração da massa de ar nas proximidades do helideque no sentido de aumentar a razão de afundamento da aeronave, não sentiu nenhum tipo de vibração anormal ou turbulência durante a aproximação.

1.19. Informações adicionais.

A NORMAM 27, documento da Marinha do Brasil, que tinha o propósito de estabelecer instruções para registro, certificação e homologação de helideques localizados em embarcações ou plataformas marítimas operando nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), definia, dentre outros requisitos que:

- a localização de um helideque em plataformas marítimas fixas, em navios mercantes e em embarcações empregadas em operações *offshore* é quase sempre uma solução de compromisso entre as diferentes exigências básicas do projeto, tais como a limitação de espaço e a necessidade de desempenhar diversas funções;
- a localização do helideque deve ser cuidadosamente escolhida de modo a atender a essas diferentes necessidades;
- **a AAFD deve estar posicionada, em relação às demais estruturas, de tal forma que exista um Setor Livre de Obstáculos (SLO) acima e abaixo do nível do helideque que permita uma aeronave aproximar-se e decolar ou arremeter com segurança, mesmo que apresente perda de potência dos motores;**
- a AAFD deve também ser localizada de forma a minimizar a ocorrência de turbulência sobre o helideque, originada pelo escoamento do vento nas estruturas da instalação;
- não devem existir, sobre o helideque, gases da combustão de queimadores que alterem os parâmetros ambientais para os quais o voo foi planejado. Aumentos repentinos na temperatura ambiente podem causar diminuição de desempenho do motor e da eficácia do rotor em um estágio crítico da operação do helicóptero. Os projetistas devem, portanto, tomar muito cuidado com a localização e com a elevação das descargas de gases em relação à AAFD;
- o projeto deve prever a instalação de diversos sensores de condições ambientais na área do helideque de forma a disponibilizar aos pilotos um retrato tão fiel quanto possível das condições reinantes na AAFD. Sensores de movimento devem ser posicionados no próprio piso do helideque. Caso não seja possível, os valores apresentados de caturro (*pitch*), balanço (*roll*), arfagem (*heave*), velocidade de arfagem (*heave rate*) e inclinação (*inclination*) devem ser corrigidos para a altura e a posição do helideque, enquanto termômetros e sensores de vento devem ser instalados, mandatoriamente, próximos ao helideque;
- nos casos em que nem todos os parâmetros estabelecidos nesta norma para o projeto do helideque possam ser plenamente satisfeitos, poderá ser necessário impor restrições às operações de helicópteros; e
- a área de toque deverá estar no centro da AAFD.

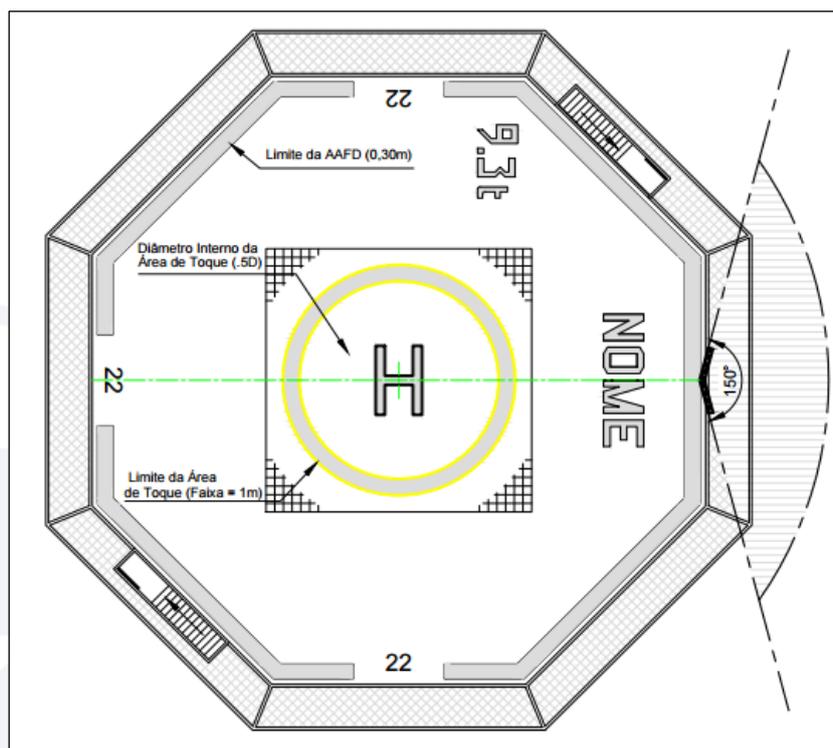


Figura 10 - Limites da área de toque e da AAFD.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

O comandante era um piloto experiente, contava com 2.337 horas de voo naquele modelo, e tinha sido promovido à função de instrutor daquela aeronave havia pouco tempo. O voo objeto desta investigação era o seu primeiro ministrando instrução no S-76, ou seja, ocupava o assento da esquerda, após um longo período voando no assento da direita.

O piloto em instrução possuía mais de 700 horas de voo naquele modelo, sempre ocupando a cadeira da esquerda, e estava iniciando a fase de instrução para elevação operacional à função de comandante. Por esta razão, estava ocupando o assento da direita.

A aeronave, cujo peso máximo de decolagem era de 11.700lb, decolou do aeródromo de São Tomé (SBFS) com o peso de 11.539lb e, na hora do pouso, estava com 11.229lb.

A FPSO P-35 era um tipo de navio-plataforma que operava de forma estacionária, com coordenadas predeterminadas. Neste tipo de plataforma, a ancoragem permite que o navio se movimente livremente em torno do *turret*, uma espécie de pivô localizado na parte dianteira da embarcação, no qual são fixadas as amarras que a prendem no fundo do mar. Neste caso, de maneira geral, o eixo longitudinal do navio tende a ficar alinhado com o vento.

Ao par disso, a P-35 possuía um helideque localizado na parte traseira (popa) da embarcação, e em uma posição inferior em relação às estruturas da embarcação.

Este tipo de construção favorecia a ocorrência de turbilhonamento, originada pelo escoamento do vento nas estruturas da instalação.

A investigação apurou que os pilotos conheciam bem as características daquele helideque, visto que já haviam operado lá outras vezes, e também conheciam as suas restrições e recomendações acerca dos cuidados com as operações de pouso e decolagem, nos casos de ventos fortes e principalmente alinhados com eixo longitudinal da embarcação.

Durante o voo, após a execução do circuito de tráfego visual e a confirmação de que o helideque estava livre de obstáculos, foi definido o eixo da aproximação final para pouso, cujo rumo estava praticamente coincidente com a direção do vento de superfície, entre 330° e 340°. No campo de visão dos pilotos, a embarcação ficou à direita.

O vento informado momentos antes da ocorrência era de 340° de direção, com intensidade em torno de 18kt. A proa do navio estava alinhada em 011°, ou seja, a embarcação não estava totalmente alinhada com o vento. Neste caso, havia uma diferença angular em torno de 30° entre a proa da embarcação e a direção vento.

Este fato indicava que as condições estavam favoráveis às operações de pouso e decolagem. Ou seja, sugeriam que o vento poderia estar “limpo”, (jargão utilizado pelos pilotos para indicar que fluxo de ar sobre o helideque está livre de turbulência, rajadas, gases de exaustão, etc).

Todavia, não se pode descartar completamente a possibilidade de ter havido uma repentina alteração nas condições da massa de ar nas proximidades do helideque, o que, supostamente, pode ter criado as condições necessárias para o aumento da razão de afundamento na curta final.

A localização do helideque, na popa da embarcação e em posição inferior em relação às estruturas verticais, favorecia o turbilhonamento do vento e a ocorrência de fluxos descendentes na área de toque.

Mesmo que não tenha ocorrido qualquer turbilhonamento na área de aproximação final, uma provável perda da efetividade do vento na curta final, ocasionada por uma alteração na sua direção, implicaria em uma necessária antecipação na aplicação da potência do motor para a realização do pouso.

Assim sendo, a aproximação para pouso ocorreu de acordo com as normas operacionais, aproado com o vento, dentro do setor livre de obstáculos e sem sobressaltos até a entrada no seu segmento final.

No entanto, a visão do instrutor ficou encoberta pela posição da aeronave em relação à plataforma e pela atitude de voo, ligeiramente cabrada.

A condição descrita acima se encaixava no perfil da aproximação padrão empregado pelo S-76 na sua fase final. Neste perfil, apenas o piloto em instrução, ou seja, o ocupante da cadeira da direita possuía a total visualização do helideque no segmento final da aproximação.

Nesse sentido, foram encontradas evidências suficientes para sustentar a condição de que havia uma restrição do campo de visão do instrutor, como se pode confirmar nas imagens captadas, as quais demonstraram que, naquelas condições, com a plataforma à direita e com a atitude cabrada, não era possível ao ocupante da cadeira da esquerda visualizar a área de toque no segmento final.

Corroborar essa interpretação a constatação de que havia, ainda, uma defasagem angular entre a proa da aeronave e o seu eixo de aproximação na final, fazendo com que a aeronave se aproximasse em um rumo, quase que na transversal em relação ao eixo longitudinal da plataforma. Dessa forma, pode-se deduzir que este aspecto também contribuiu para a restrição do campo de visão do instrutor.

Devido sua visão restrita, o instrutor pode ter tido dificuldades em orientar o piloto no trecho final da aproximação e, portanto, deixado de alertar ou interferir nos comandos de voo para aliviar a razão de afundamento e evitar o toque brusco.

É esperado que o instrutor, na condição de facilitador da aprendizagem, apresente níveis de atenção e percepção mais altos durante uma instrução, tendo em vista as eventuais necessidades de correções e intervenções sobre a operação do aluno, revertendo situações de não conformidade durante o voo.

No caso do instrutor a bordo, tal expectativa era ainda maior, tendo em vista ser aquela a primeira instrução que assumia em voo. No entanto, também era sabido que os pilotos, por já terem voado juntos algumas vezes, já possuíam uma dinâmica de voo bem estabelecida, reforçada pelo relacionamento amistoso e confiável que mantinham entre si.

Nesse sentido, a dinâmica de equipe mantida entre eles, somado à dificuldade de visualização do instrutor da área de toque no segmento final, pode ter favorecido sua confiança sobre o aluno para condução da aproximação na final sem um acompanhamento visual e operacional mais restrito, sobretudo por não ser a primeira vez daquela tripulação no pouso com o S-76 naquele helideque.

Ainda que os pousos anteriores na localidade tenham ocorrido em condição diferenciada, com o piloto instrutor operando na cadeira da direita, enquanto comandante do voo, experiências prévias bem sucedidas geralmente reforçam uma tendência natural do elemento humano de apoiar-se no sucesso desses resultados para fundamentar atitudes que julgam similares àquelas que foram bem sucedidas.

Nesse caso, como o instrutor já havia pousado com o aluno naquele helideque, embora não na condição de instrução, é possível que isso lhe tenha reforçado a segurança para repeti-lo, tornando prejudicada a manutenção dos níveis de consciência situacional exigidos ao piloto instrutor naquele momento, dificultando a adoção de medidas necessárias pelo mesmo para evitar o incidente grave.

Em consequência, o piloto em formação ultrapassou os limites da irreversibilidade do incidente, ao ponto de inviabilizar a aproximação segura para a área na qual pouso seria concluído com êxito.

Não foi possível descartar a hipótese de que a sensação de cansaço e desânimo vivida pelos pilotos na semana anterior, em razão do falecimento de colegas de trabalho em acidente aeronáutico, tenha influenciado a disposição do instrutor e aluno para o voo de instrução. Tal acontecimento pode ter abatido sensivelmente o ânimo desses tripulantes, favorecendo um clima de tolerância em cabine, inibido iniciativas do instrutor para correção do aluno, haja vista a relação de confiança mútua já relatada entre eles.

A situação acima descrita era conhecida da gerência da empresa, a qual aparentemente não considerou tais fatores para um gerenciamento adequado dos riscos envolvidos na escalação de tripulação ainda mobilizada emocionalmente acerca do falecimento de companheiros de trabalho da mesma organização.

Infere-se que pode ter havido inadequado planejamento gerencial no que tange à escala dos pilotos, haja vista que, além do fato já narrado, aquele era o primeiro voo do comandante na função de instrutor, e o piloto estava iniciando a fase de instrução para ascensão à função de comandante daquele modelo de aeronave.

O piloto aluno informou que não chegou a aplicar toda a potência disponível para evitar um toque brusco, porque julgou que, ao chegar próximo à área de toque, poderia contar com o efeito solo para ajudar na redução da razão de afundamento e, conseqüentemente, pousar com segurança.

Esta expectativa mostrou-se equivocada, visto que a aeronave realizou um pouso brusco, fora da área de toque, no limite da AAFD, junto à tela de proteção. Dessa forma, pode-se afirmar que houve uma falha de julgamento relacionada à atuação inadequada dos comandos de forma efetiva, uma vez que não foi utilizada toda a potência disponível para tentar corrigir aquela condição de voo.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações técnicas de SK76 e IFRH válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a escrituração das cadernetas de célula e de motores estavam atualizadas;
- g) a aeronave decolou do aeródromo de São Tomé (SBFS) para realizar um voo de transporte aéreo e de instrução, com destino à Plataforma P-35;
- h) o comandante estava realizando a sua primeira missão como instrutor na aeronave;
- i) o piloto em instrução estava iniciando a fase de instrução para ascender à função de comandante;
- j) a P-35 era um tipo de navio-plataforma que operava de forma estacionária, ou seja, em um ponto fixo, de coordenadas predeterminadas;
- k) o helideque localizava-se na parte traseira e inferior do navio-plataforma;
- l) esse posicionamento não atendia a todos os parâmetros recomendados na NORMAM 27, no que dizia respeito à posição da Área de Aproximação Final e Decolagem (AAFD);
- m) o helideque estava sujeito ao turbilhonamento da massa de ar, com possibilidade de rajadas descendentes, em razão da passagem do vento pelas estruturas verticais da embarcação;
- n) na ancoragem do tipo *turret*, o navio tende a se alinhar com a resultante do vento de superfície, do sentido do movimento das ondas e da corrente marítima de superfície;
- o) os pilotos conheciam bem as características do helideque, as suas restrições e as recomendações acerca dos cuidados com as operações de pouso e decolagem;
- p) a aproximação foi realizada de acordo com as normas operacionais, dentro do setor livre de obstáculos;
- q) o peso máximo de decolagem do modelo era de 11.700lb, o peso de decolagem de São Tomé foi de 11.539lb, e o de pouso da plataforma foi de 11.229lb;
- r) o vento, no momento da ocorrência, era de 340° com 18kt de velocidade, e o navio estava aproado no rumo 011°;
- s) o eixo de aproximação da aeronave no segmento final da aproximação era coincidente com a direção do vento, entre 330° e 340°;
- t) na aproximação final, a embarcação ficou à direita no campo de visão dos pilotos;

- u) no segmento final da aproximação, o instrutor não conseguia visualizar o helideque;
- v) a trajetória final descrita pela aeronave não garantiu o pouso na área de toque;
- w) a aeronave realizou um pouso brusco, fora da área de toque, no limite da AAFD, junto à tela de proteção;
- x) a aeronave teve danos limitados ao trem de pouso; e
- y) os pilotos e os passageiros saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos Comandos - contribuiu.**

As circunstâncias sob as quais se deu esta ocorrência indicam que o piloto não aplicou os comandos de forma adequada, uma vez que no segmento final da aproximação para pouso, a aeronave foi conduzida para uma condição de voo cuja trajetória e razão de afundamento inviabilizaram o alcance da área central da zona de toque.

- **Atenção - indeterminado.**

O campo de visão do instrutor no trecho final da aproximação estava restrito. Tal fato pode ter dificultado sua adequada atenção aos estímulos externos, interferindo na qualidade da orientação ao aluno e a possível intervenção sobre os comandos de voo, visando aliviar a razão de afundamento e evitar o toque brusco do helicóptero.

- **Características da Tarefa - indeterminado.**

O perfil da aproximação requerida para o pouso em plataforma, quando realizado em aeronave do modelo S-76, naturalmente enseja uma restrição da visibilidade, em seu segmento final, para o ocupante do assento localizado no lado oposto ao do pouso, prejudicando a percepção precisa desse tripulante sobre todo o ambiente externo.

- **Estado Emocional - indeterminado.**

Considerando a relação de confiança mantida entre os pilotos pelo histórico de operações que já possuíam juntos, não foi possível descartar a hipótese de que a sensação de cansaço e desânimo vivida pelos mesmos na semana anterior, em razão do falecimento de colegas de trabalho em acidente aeronáutico, tenha favorecendo um clima de tolerância em cabine, inibindo iniciativas do instrutor para correção do aluno.

- **Dinâmica de Equipe - indeterminado**

A dinâmica de equipe amistosa e confiável mantida entre pilotos em razão do histórico de operações que possuíam juntos, somado à dificuldade de visualização do instrutor da área de toque no segmento final, pode ter favorecido sua confiança sobre o aluno para condução da aproximação na final sem um acompanhamento visual e operacional mais restrito, sobretudo por não ser a primeira vez da tripulação no pouso com o S-76 naquele helideque.

- **Infraestrutura Aeroportuária - indeterminado.**

A P-35 possuía um helideque localizado na parte traseira (popa) da embarcação, e em uma posição inferior em relação às estruturas da embarcação. Este posicionamento não atendia a todos os parâmetros recomendados na NORMAM 27, no que dizia respeito à posição da Área de Aproximação Final e Decolagem (AAFD).

É possível inferir que a massa de ar que passava pela estrutura da embarcação possa ter chegado turbilhonada sobre o helideque, ou que tenha provocado o surgimento

de rajadas descendentes na sua vertical, dificultando o controle da aeronave na curta final.

- Instrução - contribuiu.

O instrutor, baseado na sua experiência e na observação dos parâmetros disponíveis, deveria ter sido capaz de identificar, tempestivamente, a não conformidade da situação e tomar as medidas necessárias para evitar o incidente.

Ao deixar de analisar corretamente todas as variáveis presentes, o instrutor consentiu que o piloto em formação ultrapassasse os limites da irreversibilidade do incidente, ao ponto de inviabilizar a aproximação segura para a área na qual pouso seria completado com êxito.

- Julgamento de Pilotagem - contribuiu.

O piloto informou que não chegou a aplicar toda a potência disponível para evitar um toque brusco porque julgou que, ao chegar próximo à área de toque, poderia contar com o efeito solo para ajudar na redução da razão de afundamento e, conseqüentemente, ter condições de pousar com segurança. Essa expectativa mostrou-se equivocada, visto que a aeronave realizou um pouso brusco, fora da área de toque e no limite da AAFD, junto à tela de proteção.

- Percepção - indeterminado

A visão restrita do instrutor em relação ao ambiente externo à sua direita no trecho final da aproximação; a dinâmica de equipe amistosa e confiável historicamente estabelecida entre os pilotos; e o possível clima de maior tolerância em cabine em razão do estado emocional dos pilotos podem ter contribuído para a manutenção de uma consciência situacional mais baixa que a necessária pelo instrutor, prejudicando os níveis adequados de alerta que o mesmo deveria manter em uma condição de instrução.

- Processos Organizacionais - indeterminado

A escala de uma tripulação ainda mobilizada emocionalmente acerca do falecimento de companheiros de trabalho da mesma organização revelou-se um processo organizacional inadequado, que pode ter prejudicado a manutenção da consciência situacional necessária à realização do voo de instrução.

- Planejamento Gerencial - indeterminado.

A possível contribuição deste aspecto está relacionada ao planejamento realizado pela empresa, no nível gerencial das atividades áreas, sobretudo no tocante à alocação de recursos humanos para realização de um voo de instrução, na qual aquele seria o primeiro voo do comandante da aeronave na função de instrutor daquele modelo, para um piloto que estava realizando seus primeiros voos na cadeira da direita, justamente para elevação operacional à função de comandante.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Medidas de caráter preventivo ou corretivo emitidas pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13

“Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

IG-512/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 17/05/2018

Atuar junto às empresas aéreas de prestação de serviços *offshore*, no sentido de adotarem medidas que visem à adoção de ações objetivas de gerenciamento do risco, considerando a possibilidade da ocorrência de turbulência e de fluxos de ar descendentes durante as operações de pouso e decolagem em helideques com características similares a da P-35, sobretudo quando o vento de superfície estiver alinhado com o eixo longitudinal da plataforma.

IG-512/CENIPA/2017 - 02

Emitida em: 17/05/2018

Atuar junto às empresas operadoras da aviação *offshore*, no sentido de que os seus respectivos setores de operações façam constar dos seus programas de instrução e formação de tripulantes o estabelecimento de critérios específicos em relação à escalação de tripulantes em instrução, de maneira a evitar que instrutores recém-formados voem com alunos que estejam em início de fase, independentemente da experiência total de voo do aluno.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

A empresa operadora providenciou acompanhamento psicológico específico para os 2 pilotos envolvidos e iniciou a estruturação de um sistema de gerenciamento de fatores humanos para as tripulações técnicas.

Em, 17 de maio de 2018.