

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-009/CENIPA/2022**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PR-NEW</b>
<b>MODELO:</b>	<b>R44 II</b>
<b>DATA:</b>	<b>19JAN2022</b>



## 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-NEW, modelo R44 II, ocorrido em 19JAN2022, classificado como “[UNK] Indeterminado”.

Durante um voo panorâmico realizado próximo à praia de Canasvieiras, Florianópolis, SC, o piloto realizou um procedimento de autorrotação e, ao longo da tentativa de pouso no mar, o helicóptero capotou.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e os dois passageiros sofreram lesões leves.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto e fabricação da aeronave e do motor.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....</b>	<b>6</b>
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave. ....	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	15
1.18. Informações operacionais.....	15
1.19. Informações adicionais.....	16
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	17
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>17</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>18</b>
3.1. Fatos.....	18
3.2. Fatores contribuintes.....	19
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>19</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>19</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

AMOCAN	Associação dos Moradores de Canasvieiras
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APR-A	Divisão de Propulsão Aeronáutica
AVGAS	<i>Aviation Gasoline</i> - gasolina de aviação
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
HMNC	Habilitação de Classe Helicóptero Monomotor Convencional
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
NM	<i>Nautical Miles</i> - milhas náuticas
NRT	Notificação de Realização de Treinamento
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OM	Organização de Manutenção
PCH	Licença de Piloto Comercial - Helicóptero
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RPM	Rotações Por Minuto
SAE-AN	Categoria de Registro Privada - Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroinspeção
SBFL	Designativo de localidade - Aeródromo Hercílio Luz, Florianópolis, SC
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPX	Categoria de Registro de Aeronave de Transporte Aéreo Público Não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - regras de voo visual

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> R44 II <b>Matrícula:</b> PR-NEW <b>Fabricante:</b> <i>Robinson Helicopter</i>	<b>Operador:</b> Icaraí Turismo Táxi-Aéreo Ltda.
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 19JAN2022 - 20:20 (UTC) <b>Local:</b> Praia de Canasvieiras <b>Lat.</b> 27°25'37"S <b>Long.</b> 048°28'04"W <b>Município - UF:</b> Florianópolis - SC	<b>Tipo(s):</b> [UNK] Indeterminado

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do campo de futebol da Associação dos Moradores de Canasvieiras (AMOCAN), Florianópolis, SC, por volta das 20h15min (UTC), a fim de transportar pessoal em um voo panorâmico local, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Com cerca de 5 minutos de voo, enquanto sobrevoava o mar próximo à praia de Canasvieiras, o Piloto em Comando (PIC) iniciou um procedimento de autorrotação por julgar que havia ocorrido uma falha do motor em voo.

Durante a tentativa de pouso no mar a, aproximadamente, 20 m da areia da praia o helicóptero capotou.

O helicóptero teve danos substanciais.

O piloto e os dois passageiros sofreram lesões leves.

### 1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	1	2	-
Ilesos	-	-	-

### 1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos substanciais. A seção dianteira da cabine ficou destruída. O cone de cauda se separou da fuselagem e as pás do rotor ficaram acentuadamente curvadas para baixo.



Figura 1 - Imagem do PR-NEW colhido, aproximadamente, vinte minutos após o acidente.

### 1.4. Outros danos.

Não houve.

## 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	1.430:00
Totais, nos últimos 30 dias	15:00
Totais, nas últimas 24 horas	02:00
Neste tipo de aeronave	330:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	15:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	02:00

**Obs.:** os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) e de relato do próprio piloto.

### 1.5.2. Formação.

O PIC realizou o curso de Piloto Privado - Helicóptero (PPH) na Escola de Aviação Civil Asas Rotativas, em 2014.

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

O PIC possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com a habilitação de classe Helicóptero Monomotor Convencional (HMNC) válida.

### 1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

### 1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

## 1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 10765, foi fabricada pela *Robinson Helicopter*, em 2005, e estava inscrita nas categorias de registro de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX) e Privada - Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroinspeção (SAE-AN).

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

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

O diário de bordo foi perdido no acidente. As horas atualizadas da aeronave foram pesquisadas no mapa de controle de componentes e inspeções do operador. De acordo com esse documento, o helicóptero estava com 2.146 horas e 12 minutos de voo desde a sua fabricação.

A última inspeção da aeronave, do tipo "100 horas", foi realizada, em 25JUN2021, pela Organização de Manutenção (OM) Frisonfly, Eldorado do Sul, RS, estando com 86 horas e 12 minutos voados após a inspeção.

A última inspeção mais abrangente da aeronave, do tipo "12 anos", foi realizada, em 18DEZ2018, pela OM Atlântico Sul Ltda., Porto Belo, SC, estando com 647 horas e 6 minutos voados após a inspeção.

Segundo se apurou, o operador adotava o programa de manutenção recomendado pelo fabricante da aeronave.

### 1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) do Aeródromo Hercílio Luz (SBFL), Florianópolis, SC, distante 15 NM do local do acidente, traziam as seguintes informações:

SBFL 191900Z 07012KT 9999 SCT025 31/25 Q1014=

SBFL 192000Z 07010KT 9999 BKN025 29/24 Q1013=

SBFL 192100Z 07008KT 9999 BKN025 29/24 Q1014=

Verificou-se que as condições estavam acima dos mínimos para a realização do voo com visibilidade acima de 10 km e com céu nublado (5 a 7 oitavos) a 2.500 ft. O vento tinha intensidade entre 8 e 12 kt.

### 1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

### 1.9. Comunicações.

Segundo se apurou, o PIC estava realizando coordenações com outras aeronaves em voo por meio da frequência de coordenação livre (123,45 MHz).

### 1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

A aeronave estava operando a partir do campo de futebol da Associação dos Moradores de Canasvieiras (AMOCAN), sob Regras de Voo Visual (VFR). A área utilizada para pousos e decolagens media 110 x 70 m, era plana e coberta por grama. Não havia obstáculos significativos nas proximidades.

### 1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

### 1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

A colisão foi observada por banhistas e filmada por uma câmera de segurança de um condomínio próximo. Outra câmera de segurança filmou a aproximação final até segundos antes do impacto (Figura 2).



Figura 2 - Imagem do PR-NEW momentos antes de colidir contra o mar.

O impacto contra a água ocorreu em atitude cabrada e com inclinação lateral à direita. Durante a colisão, o cone de cauda se despreendeu da fuselagem. Em seguida, houve a parada total. Não houve fogo.



O impacto ocorreu a, aproximadamente, 20 m da orla da praia. A profundidade do mar no local não excedia 1,2 m.



Figura 3 - Imagem do PR-NEW colhida por terceiros, aproximadamente, cinco minutos após o acidente.

Não havia evidências de impacto anterior e, apesar de o cone de cauda ter se desprendido da fuselagem, os destroços ficaram concentrados.

A seção dianteira da cabine ficou completamente destruída e os assentos dianteiros, incluindo o do piloto, se desprenderam da estrutura da aeronave. Os assentos traseiros permaneceram fixados em suas posições.

As pás do rotor principal ficaram acentuadamente curvadas para baixo e permaneceram fixadas à cabeça do rotor. Esse tipo de deformação era compatível com um impacto no qual o rotor estava com pouca energia, indicando que ele poderia não estar sendo impulsionado pelo motor.

### **1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.**

#### **1.13.1. Aspectos médicos.**

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

#### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

#### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

Nada a relatar.

### **1.14. Informações acerca de fogo.**

Não houve fogo.

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

O PIC e os passageiros foram auxiliados por pessoas (banhistas) que estavam próximas ao local do acidente para sair da aeronave. O piloto relatou não ter conseguido soltar-se do cinto de segurança por meios próprios.

### 1.16. Exames, testes e pesquisas.

O PR-NEW era equipado com um motor a pistão, modelo IO-540-AE1A5, número de série L-30261-48A, de seis cilindros, fabricado pela empresa *Lycoming*, que operava com gasolina de aviação. Esse propulsor possuía um total de 2.146 horas de operação e havia voado cerca de 647 horas desde a última revisão geral (*overhaul*).



Figura 4 - Vista superior do motor.

O motor foi examinado pela Comissão de Investigação.

Externamente, o propulsor não apresentava danos aparentes decorrentes do pouso forçado. Entretanto, observou-se oxidação e/ou corrosão em todos os componentes, em razão de ele ter ficado submerso em água salgada. Além disso, verificou-se que o motor estava travado.

Os exames conduzidos nos bicos injetores de combustível mostraram que todos eles estavam desobstruídos.

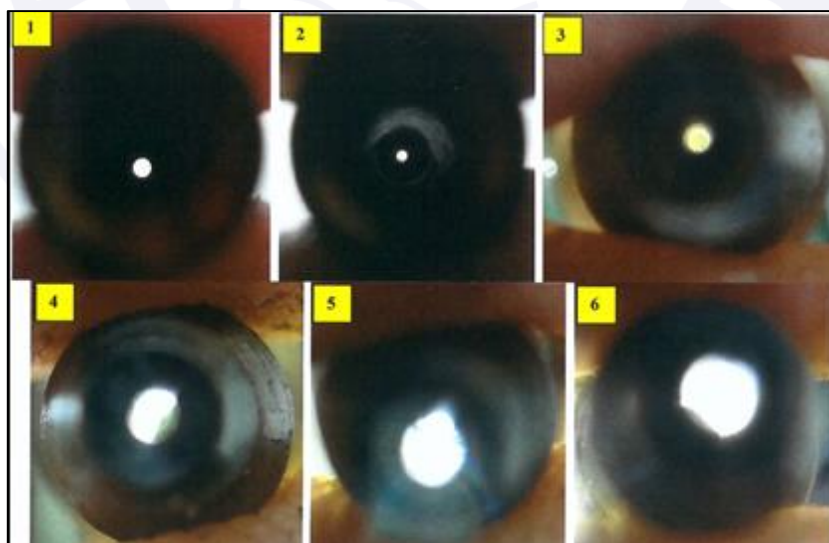


Figura 5 - Vista dos bicos injetores.

Durante a desmontagem da válvula distribuidora de combustível, foi observada corrosão na parte interna da sua tampa e na mola do diafragma. Constatou-se, também, a presença de resíduos de água salgada na parte superior do diafragma.



Figura 6 - Vista da cobertura superior da distribuidora de combustível.



Figura 7 - Vista do diafragma da distribuidora de combustível com água salgada e corrosão na sua mola.

Essa válvula distribuidora era dotada de um orifício de comunicação com a atmosfera em sua parte superior. O exame do componente mostrou que o orifício da distribuidora de combustível do PR-NEW apresentava corrosão severa.

Esse orifício deveria estar desobstruído para permitir o livre movimento e correto funcionamento do diafragma. Uma obstrução dessa comunicação teria como consequência o bloqueio do movimento do diafragma, o que impediria, parcial ou totalmente, o fornecimento de combustível para os bicos injetores.

A presença de água salgada na parte superior do diafragma indicava que o orifício da distribuidora de combustível estava desobstruído no momento da imersão do helicóptero no mar.

Não foi possível conduzir um teste em bancada na válvula servoinjetora. Entretanto, durante os exames visuais, constatou-se que todos os seus componentes internos estavam com aspecto normal de funcionamento e que havia combustível em seu interior (Figura 8).



Figura 8 - Vista dos componentes da válvula servoinjetora.

A bomba de combustível também não pôde ser testada em bancada. O componente foi movimentado manualmente e apresentou funcionamento normal, caracterizado pela presença de pressão de combustível em sua saída. Essa situação era condizente com a operação normal das suas válvulas unidirecionais.



Figura 9 - Vista da bomba de combustível.

Os magnetos apresentavam corrosão severa e, por esse motivo, não foi possível realizar um teste em bancada. No entanto, a medição da resistência das bobinas em ambos os magnetos mostrou valores dentro do previsto pelo fabricante.

Os rolamentos dos magnetos estavam em boas condições. As engrenagens dos distribuidores estavam íntegras e não apresentavam danos. Não havia oxidação nas saídas dos cabos ou folga excessiva nas buchas dos induzidos.

Os platinados também apresentavam corrosão severa, o que impediu a avaliação quanto às condições de operação desses componentes.



Figura 10 - Imagens dos exames e testes realizados no magneto direito.



Figura 11 - Imagens dos exames e testes realizados no magneto esquerdo.

A bomba de óleo do motor apresentou movimento normal de funcionamento.

O filtro de óleo primário não mostrava sinais de contaminação e não havia indícios de limalha no elemento filtrante do filtro de óleo principal. Não foram encontrados sinais de desgaste anormal dos componentes internos do motor.

O cárter do motor apresentava contaminação resultante da mistura de água do mar com o óleo lubrificante.

Todos os cilindros do motor apresentavam oxidação em virtude do contato com a água do mar. Os cilindros estavam emperrados. A sua remoção dos respectivos alojamentos foi dificultada pela oxidação causada pelo contato com a água salgada. Não obstante, os exames realizados não identificaram anormalidades que pudessem comprometer o funcionamento desses componentes.

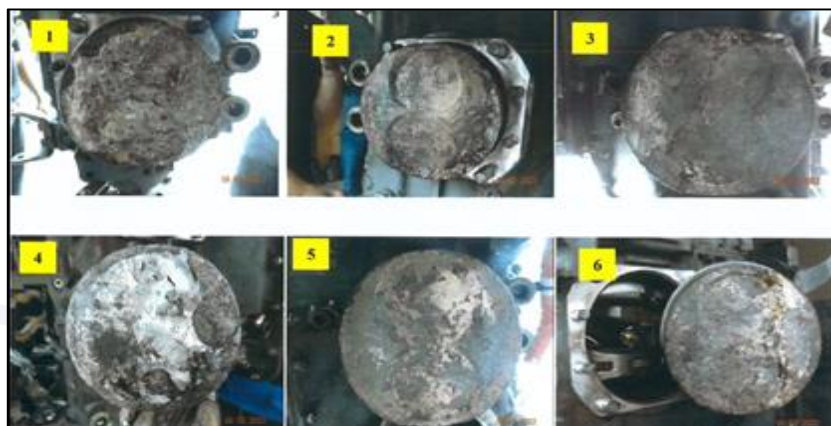


Figura 12 - Vista geral dos pistões.

Após a remoção dos cilindros, constatou-se que o eixo de manivelas e o eixo comando de válvulas apresentavam funcionamento normal, girando livremente e em sincronia. Apesar de as semicarcasas apresentarem corrosão severa, esses componentes foram girados em diferentes sentidos, sem apresentar resistência ao movimento.

Os mancais e as bronzinas do eixo de manivelas e das bielas também estavam em boas condições para o funcionamento.



Figura 13 - Vista geral de uma das bielas.

Os exames conduzidos no motor mostraram que todos os componentes que puderam ser analisados por completo apresentavam características compatíveis com a operação normal.

Não foi possível realizar testes em bancada nos magnetos, na bomba de combustível e nem na servoinjetora, devido à corrosão severa causada pelo contato com a água do mar.

Apesar de os exames visuais apontarem para um funcionamento normal desses itens, sem a realização dos testes em bancada não se pôde aferir o desempenho operacional dos mencionados componentes.

Em razão da imersão total da aeronave em água salgada, o combustível remanescente nos tanques foi contaminado. Dessa forma, não foram coletadas amostras para análise laboratorial.

A imersão em água salgada provocou a contaminação dos componentes do sistema de combustível, incluindo os elementos filtrantes. Sendo assim, não foi possível realizar

uma análise laboratorial nos filtros de combustível para fins de identificação de contaminação anterior à imersão da aeronave na água do mar.

Segundo relatos dos funcionários da empresa operadora da aeronave, os abastecimentos do helicóptero entre um voo e outro eram realizados no campo de futebol da AMOCAN.

A gasolina de aviação utilizada nesses reabastecimentos era comprada de fornecedores certificados pela ANAC e transportada até o campo de futebol da AMOCAN em galões de plástico brancos de uso comum. É possível que esses galões fossem translúcidos.

Na ocasião da ação inicial de investigação, esses recipientes não se encontravam no local a partir do qual o helicóptero estava operando. Funcionários da empresa operadora da aeronave informaram que eles haviam sido recolhidos pelo operador.

Dessa forma, não foi possível verificar as características físicas dos galões, tampouco realizar a coleta de amostras do combustível remanescente em seus interiores para análises laboratoriais.

### **1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.**

A aeronave era operada pela Icarai Turismo Táxi-Aéreo e, na data da ocorrência, o PR-NEW constava em suas Especificações Operativas. A empresa possuía um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional implementado e tinha um Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional aceito pela ANAC.

De acordo com a sua Especificação Operativa, a empresa possuía outorga de autorização operacional e estava em situação regular para operar sob os requisitos estabelecidos pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 135, Emenda 12, que tratava das operações de transporte aéreo público com aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de até 19 assentos e capacidade máxima de carga paga de até 3.400 kg (7.500 lb) e helicópteros.

O operador era certificado para exercer as seguintes atividades aéreas: aerocinematografia, aerofotografia, aeroinspeção, aeropublicidade, aeroreportagem e táxi-aéreo.

O tripulante envolvido na ocorrência era profissional contratado pelo operador para realizar voos na aeronave R44 II, normalmente em missões de transporte público não regular.

O operador apresentou à Comissão de Investigação o Programa de Treinamento aprovado pela ANAC e a Notificação de Realização de Treinamento (NRT) relacionada ao piloto que comandava a aeronave.

De acordo com os relatos colhidos, o PIC havia cumprido o descanso regulamentar e sua experiência recente era condizente com a operação proposta pelo operador.

### **1.18. Informações operacionais.**

Tratava-se de um voo panorâmico conduzido sob os requisitos estabelecidos pelo RBAC 135.

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

A empresa que operava a aeronave era sediada em Araucária, PR, mas estava utilizando o PR-NEW para a realização de voos panorâmicos no litoral norte da cidade de Florianópolis, SC.

Em solo, havia um funcionário do operador dando suporte à aeronave, ao piloto e aos passageiros. O voo em que ocorreu este acidente era o quarto voo panorâmico do dia. A bordo do helicóptero estavam o piloto, no assento dianteiro direito, e dois passageiros, acomodados nos dois assentos traseiros.

A aeronave decolava do campo de futebol da Associação dos Moradores de Canasvieiras (AMOCAN), iniciava uma subida na reta de decolagem e, após atingir uma altura segura, curvava (normalmente à esquerda) em direção à orla do mar. Ao alcançar o litoral, era executada uma curva à esquerda e o helicóptero passava a voar sobre o mar, em trajetória paralela à costa, a uma distância que variava entre 50 e 100 m.

A duração do voo, via de regra, era de 20 a 30 minutos. O voo no qual se deu esta ocorrência seguiu o perfil representado na Figura 14 a seguir.



Figura 14 - Croqui indicando a rota percorrida pelo PR-NEW.

De acordo com o relato do PIC, enquanto voava sobre o mar, a 500 ft de altura e a 100 m da orla da praia, ele percebeu uma guinada do nariz do helicóptero à esquerda, acompanhada de queda de RPM, acendimento da luz de baixa RPM e do alerta sonoro (buzina) indicador de baixa RPM.

Interpretando essas informações como um indicativo de falha do motor em voo, ele iniciou uma autorrotação, procedimento para pouso de emergência em casos de falhas relacionadas à perda de potência do motor em helicópteros.

Nesse sentido, ele baixou a alavanca do comando coletivo e realizou uma curva à esquerda, com a intenção de aproximar a aeronave da praia.

Durante o pouso em autorrotação no mar a, aproximadamente, 20 m da areia da praia o helicóptero capotou.

### 1.19. Informações adicionais.

A gasolina de aviação comercializada no Brasil, regulamentada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), era do tipo 100 LL (*Low Lead/Baixo Teor de Chumbo*).

Sobre os cuidados para a manutenção da qualidade desse produto, informações técnicas elaboradas pela Gerência de Desenvolvimento de Produtos da Petrobras<sup>1</sup>, disponibilizadas na rede mundial de computadores, traziam, dentre outras, a seguinte consideração:

<sup>1</sup> Disponível em <https://petrobras.com.br/data/files/08/83/94/3C/5A39C710E2EF93B7B8E99EA8/Manual-de-GAV.pdf>. Acesso em 18/09/2023.



## 6 - CUIDADOS PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE

[...]

Não expor a GAV ao sol, calor ou à luz (embalagens transparentes)

A exposição à luz e a temperatura acelera o envelhecimento do produto, sendo que a luz solar decompõe o melhorador de octanagem, bem como o corante, gerando depósito de material insolúvel.

Por definição, a translucidez é o estado de transparência de um corpo físico ou objeto. Em outras palavras, um objeto translúcido é aquele que permite a passagem de luz, mas através do qual não se pode ver objetos com nitidez.

### 1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

## 2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo panorâmico conduzido sob os requisitos estabelecidos pelo RBAC 135, no qual havia um piloto e dois passageiros a bordo.

A consulta aos METAR do Aeródromo SBFL, distante 15 NM do local do acidente, mostrou que as condições meteorológicas estavam acima dos mínimos para a realização do voo. Dessa forma, verificou-se que esse aspecto não contribuiu para a ocorrência em tela.

No que concerne à dinâmica da ocorrência relatada pelo PIC, uma guinada do nariz do helicóptero à esquerda, acompanhada de queda de RPM, acendimento da luz de baixa RPM e do alerta sonoro (buzina) indicador de baixa RPM seriam condições observáveis durante uma falha de motor em voo no modelo R44 II.

Dentre outros fatores, essa falha poderia estar relacionada a não conformidades no combustível que alimentava o motor da aeronave.

Para eliminar essa hipótese, seria necessário examinar o combustível existente nos tanques do helicóptero e no local de armazenamento da gasolina utilizada nos reabastecimentos executados no local da operação.

A imersão total da aeronave em água salgada resultou na contaminação da gasolina remanescente nos seus tanques.

Conforme registrado nas informações técnicas elaboradas pela Gerência de Desenvolvimento de Produtos da Petrobras, a exposição da gasolina de aviação ao sol, calor ou luz pode resultar em envelhecimento acelerado do combustível, assim como na decomposição do melhorador de octanagem e do corante azul, produzindo material insolúvel que comprometeria o funcionamento do motor.

O relato de que os galões utilizados para o transporte e armazenamento do combustível eram do tipo de uso comum, na cor branca, suscitou a possibilidade de que eles fossem translúcidos, propiciando condições para a deterioração da AVGAS registrada nas informações técnicas disponibilizadas sobre os cuidados para manutenção da qualidade desse produto.

A presença de contaminantes na gasolina de aviação produziria evidências detectáveis nos elementos filtrantes do sistema de combustível. Entretanto, a imersão do helicóptero em água salgada impossibilitou a análise desses componentes no que tange à existência de resíduos de quaisquer natureza no combustível que alimentava o motor.

Além disso, o fato de na ocasião da ação inicial de investigação esses recipientes não se encontrarem no local a partir do qual o helicóptero estava operando também inviabilizou

a verificação das características físicas dos galões, bem como a realização da coleta de amostras para análises laboratoriais.

Dessa forma, a contribuição de não conformidades relacionadas ao combustível que alimentava o motor da aeronave para a ocorrência de uma falha não pôde ser refutada ou confirmada.

Embora as deformações nas pás do rotor principal, que ficaram acentuadamente curvadas para baixo e permaneceram fixadas à cabeça do rotor, indicassem um impacto no qual ele estava com pouca energia e não estava sendo impulsionado pelo motor, os exames conduzidos mostraram que os componentes do propulsor apresentavam características condizentes com uma operação normal, não tendo sido identificadas evidências que pudessem corroborar a ocorrência de sua falha.

Cabe salientar que o alto grau de corrosão em praticamente todas as partes examinadas, devido ao contato com a água salgada, comprometeu a confiabilidade das constatações registradas neste relatório.

Considerando a dinâmica da ocorrência relatada pelo PIC, a ação recomendada seria aquela que ele declarou ter adotado, qual seja, iniciar um procedimento de autorrotação e buscar um local para o pouso de emergência.

No contexto particular da ocorrência em tela, o fato de o pouso ter sido executado forçosamente na água, superfície que não possibilita o deslocamento controlado à frente durante o toque, resultou no capotamento do helicóptero e nos danos decorrentes dessa situação.

Não obstante, não se observaram quaisquer não conformidades em relação às ações conduzidas pelo PIC que pudessem agravar as consequências de se realizar um procedimento de autorrotação real para pouso no mar.

Por fim, os elementos de investigação disponíveis não permitiram identificar os fatores contribuintes para este acidente.

### **3. CONCLUSÕES.**

#### **3.1. Fatos.**

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Helicóptero Monomotor Convencional (HMNC) válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) o PIC relatou que, enquanto voava sobre o mar, a 500 ft de altura e a 100 m da orla da praia, percebeu uma guinada do nariz do helicóptero à esquerda, acompanhada de queda de RPM, acendimento da luz de baixa RPM e do alerta sonoro (buzina) indicador de baixa RPM;
- i) o PIC relatou que interpretou essas informações como um indicativo de falha do motor em voo e iniciou uma autorrotação;

- j) durante o pouso em autorrotação no mar a, aproximadamente, 20 m da areia da praia, o helicóptero capotou;
- k) funcionários da empresa operadora da aeronave relataram que os abastecimentos do helicóptero entre um voo e outro eram realizados no campo de futebol da AMOCAN;
- l) funcionários da empresa operadora da aeronave relataram que a AVGAS utilizada nesses reabastecimentos era transportada até o campo de futebol da AMOCAN em galões de plástico brancos de uso comum;
- m) devido à imersão total da aeronave em água salgada, o combustível remanescente nos tanques foi contaminado;
- n) não foi possível verificar as características físicas dos galões que acondicionavam a AVGAS, tampouco realizar a coleta de amostras do combustível remanescente em seus interiores para análises laboratoriais;
- o) os exames conduzidos no motor mostraram que todos os componentes que puderam ser analisados por completo apresentavam características compatíveis com a operação normal;
- p) a aeronave teve danos substanciais; e
- q) o piloto e os passageiros sofreram lesões leves.

### **3.2. Fatores contribuintes.**

- Indeterminados.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

Não há.

### **5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.**

Nada a relatar.

Em 24 de maio de 2024.