

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - 507/CENIPA/2015**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-NUH</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>EMB-712</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>26ABR2012</b>



# ADVERTÊNCIA

*Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

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

*O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro em consonância com o 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.*

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

**ÍNDICE**

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS .....	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais .....	6
1.3 Danos à aeronave .....	6
1.4 Outros danos .....	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
1.6 Informações acerca da aeronave .....	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
1.8 Auxílios à navegação.....	7
1.9 Comunicações.....	10
1.10 Informações acerca do aeródromo .....	10
1.11 Gravadores de voo .....	10
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços .....	11
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	11
1.13.1 Aspectos médicos.....	12
1.13.2 Informações ergonômicas .....	12
1.13.3 Aspectos psicológicos .....	12
1.14 Informações acerca de fogo .....	13
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	13
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	13
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	13
1.18 Informações operacionais.....	14
1.19 Informações adicionais.....	14
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	17
2 ANÁLISE .....	17
3 CONCLUSÃO .....	19
3.1 Fatos.....	19
3.2 Fatores contribuintes .....	19
3.2.1 Fator Humano.....	19
3.2.2 Fator Operacional.....	19
3.2.3 Fator Material .....	21
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	21
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA .....	22
6 DIVULGAÇÃO .....	22
7 ANEXOS.....	22

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente aeronáutico com a aeronave PT-NUH, modelo EMB-712, ocorrido em 26ABR2012.

Durante procedimento de descida para o aeródromo de Itanhaém (SDIM), SP, a aeronave entrou em formação meteorológica, quando houve o choque contra um terreno.

Os ocupantes faleceram no local do acidente.

A aeronave teve danos substanciais.

Houve a designação de representante acreditado do NTSB (*National Transportation Safety Board*).

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP	<i>Approach Control Service</i>
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DTCEA	Destacamento de Controle de Tráfego Aéreo
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i>
IFRA	Habilitação Técnica de IFR - Avião
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions</i>
INVA	Instrutor de Voo – Avião
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i>
NDB	<i>Non Directional Beacon</i>
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PCM	Piloto Comercial – Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
REA	Rotas Especiais de Avião
REDEMET	Rede de Dados Meteorológicos
SBMT	Designativo de localidade / Aeroporto de Campo de Marte
SBST	Designativo de localidade / Base Aérea de Santos
SDCO	Designativo de localidade – Aeródromo de Sorocaba
SDIM	Designativo de localidade – Aeródromo de Itanhaém
SIGWX	Significant Weather – Tempo Significativo
TAF	<i>Aerodrome Forecast</i>
TMA	<i>Terminal Control Area</i>
TSRA	Trovoada seguida de Chuva
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> EMB-712 <b>Matrícula:</b> PT-NUH <b>Fabricante:</b> NEIVA	<b>Operador:</b> Aeroclube de Itanhaém
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 26ABR2012 / 17:26 (UTC) <b>Local:</b> Guarujá <b>Lat.</b> 24°01'59"S – <b>Long.</b> 046°16'48"W <b>Município – UF:</b> Guarujá – SP	<b>Tipo:</b> Colisão com obstáculo em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Sorocaba (SDCO), SP, para o Aeródromo de Itanhaém (SDIM), SP, às 16h40min (UTC), com uma instrutora e um aluno a bordo, para um voo de instrução.

Na descida a aeronave entrou em condições meteorológicas de voo por instrumento (IMC) e chocou-se contra um morro próximo à Base Aérea de Santos (SBST).

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos substanciais.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS		
DISCRIMINAÇÃO	INSTRUTORA	ALUNO
Totais	519:48	31:00
Totais nos últimos 30 dias	26:25	07:20
Totais nas últimas 24 horas	04:30	01:00
Neste tipo de aeronave	29:00	03:08
Neste tipo, nos últimos 30 dias	14:50	07:20
Neste tipo, nas últimas 24 horas	04:30	01:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo Aeroclube de Itanhaém e comparados com as horas lançadas no sistema SACI da ANAC.

#### 1.5.1.1 Formação

A instrutora realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Sorocaba, em 2002.

O aluno estava realizando o curso para obtenção da licença de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Itanhaém desde 2011.

#### **1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados**

A instrutora possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave Monomotor Terrestre (MNTE), Voo por Instrumento – Avião (IFRA) e Instrutor de Voo – Avião (INVA) válidas.

O aluno realizava treinamento prático para obtenção da licença de Piloto Privado – Avião (PPR).

#### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

A instrutora estava qualificada e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

#### **1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde**

Os pilotos estavam com os Certificados Médico e Aeronáutico (CMA) válidos.

### **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, de número de série 712017, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Neiva, em 1979 e estava classificada na categoria Privativa de Instrução (PRI).

A aeronave não era homologada para voar instrumento (IFR), assim como não possuía qualquer tipo de radar meteorológico embarcado.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “50 horas”, foi realizada em 26MAR2012 pela oficina do Aeroclube de Bragança Paulista, em São Paulo, SP, estando com 26 horas e 40 minutos voadas após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “1000 horas”, foi realizada em 26MAR2012 pela oficina do Aeroclube de Bragança Paulista, em São Paulo, SP, estando com 77 horas e 30 minutos voadas após a revisão.

### **1.7 Informações meteorológicas**

A Serra do Mar, em seu trecho ao longo do litoral paulista, tem como um de seus aspectos climatológicos mais marcantes, a influência da orografia nos totais de precipitação. A configuração de obstáculos naturais e a atuação dos sistemas atmosféricos são responsáveis por precipitações significativas diferentes ao longo de seu perfil que, por sua vez, contempla diferentes tipos de relevo, tais como a Baixada Santista.

Estudos sobre a variabilidade da precipitação pluviométrica no Estado de São Paulo atestam que o setor central do litoral Paulista com Cubatão e seu entorno é a área mais chuvosa do Estado, em razão de fatores como o alinhamento da Serra do Mar em relação aos fluxos atmosféricos originários do oceano e também por ser área de encontro de sistemas atmosféricos.

O clima da região sofre influências do Anticiclone do Atlântico Sul e das massas de ar frio originárias na região antártica. A principal perturbação são as frentes frias de direção

SW-NE originadas a sudeste da América do Sul, que são bloqueadas pela Serra do Mar, fazendo com que essas frentes permaneçam sobre a região vários dias.

A situação sinótica no dia do acidente, baseada nas imagens de satélites (imagem do visível e do infravermelho) adquiridas, mostrava um sistema frontal (frente fria) se aproximando do Estado de São Paulo. Foram observadas nuvens *Stratus* (ST) /*Stratocumulus* (SC) que configuravam teto baixo.

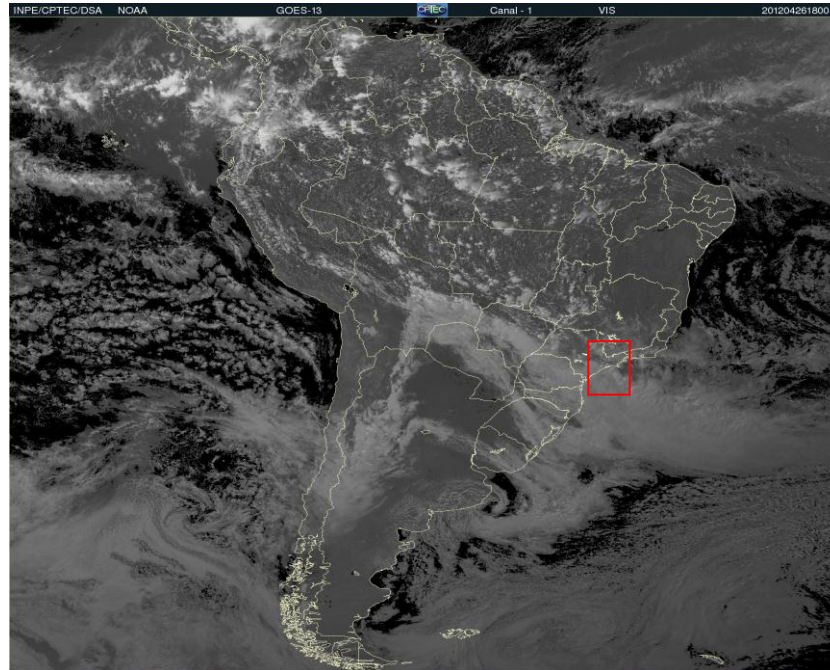


Figura 1 - Imagem do satélite GOES – (<http://www.cptec.inpe.br>).

As imagens do Radar São Roque mostravam na região alta refletividade, ou seja, a região apresentava chuva com trovoadas.

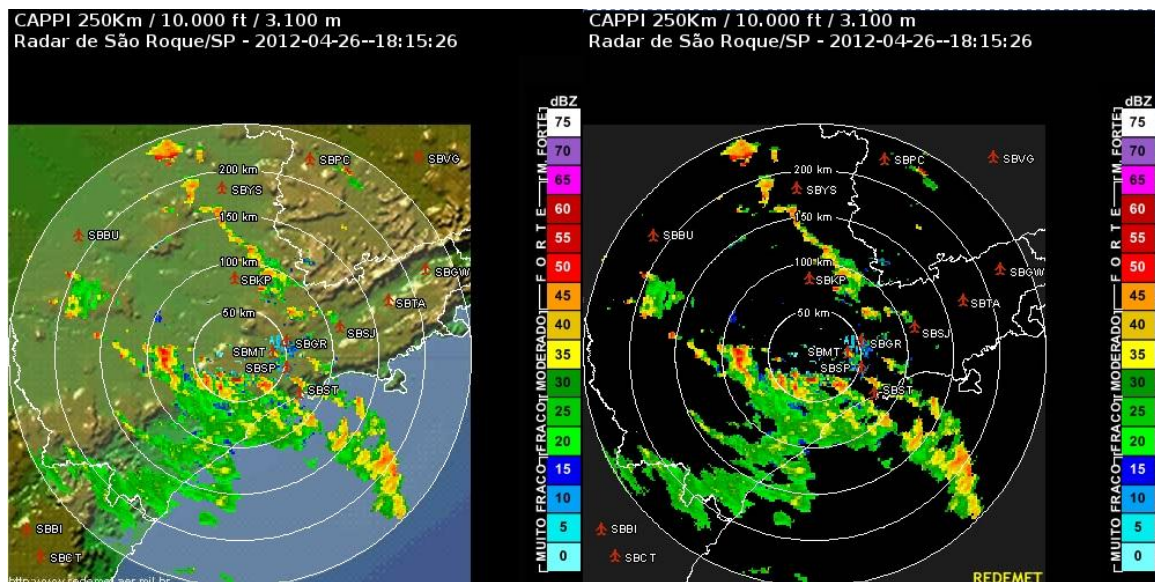


Figura 2 - Imagens do Radar de São Roque.

No dia do desaparecimento da aeronave, os Informes Meteorológicos Aeronáutico Regulares (METAR) do Aeródromo de Santos (SBST) mostravam, próximo ao horário da ocorrência, chuva com trovoadas, o que enfatiza a análise de radar e, conseqüentemente, a degradação das condições para a realização do voo visual. As condições apresentadas



nas previsões dos aeroportos da região também indicavam ventos fortes e mudanças significativas na visibilidade.

26/04/2012	SBSP	261825Z	SPECI SBSP	261825Z	30011KT	8000	-RA	BKN020	23/18	Q1010	=
26/04/2012	SBGR	261800Z	METAR SBGR	261800Z	32015G26KT	9999	SCT030	FEW040	TCU	27/19	
26/04/2012	SBST	261800Z	METAR SBST	261800Z	24011KT	9000	-RA	BKN010	SCT035	23/22	Q1005
26/04/2012	SBST	261820Z	SPECI SBST	261820Z	24022KT	4000	RA	BR	BKN008	BKN030	22/21
26/04/2012	SBST	261830Z	SPECI SBST	261830Z	24020KT	9999	TSRA	BKN008	FEW020	CB	BKN030
										22/21	Q1006
											=

Figura 3 – Sequência de Metar de Santos, Guarulhos e Congonhas – (<http://www.redemet.aer.mil.br/>).

Pela Carta de Tempo Significativo (SIGWX) era previsto a existência de *Cumulunimbus* (CB) sobre a região no horário da ocorrência.

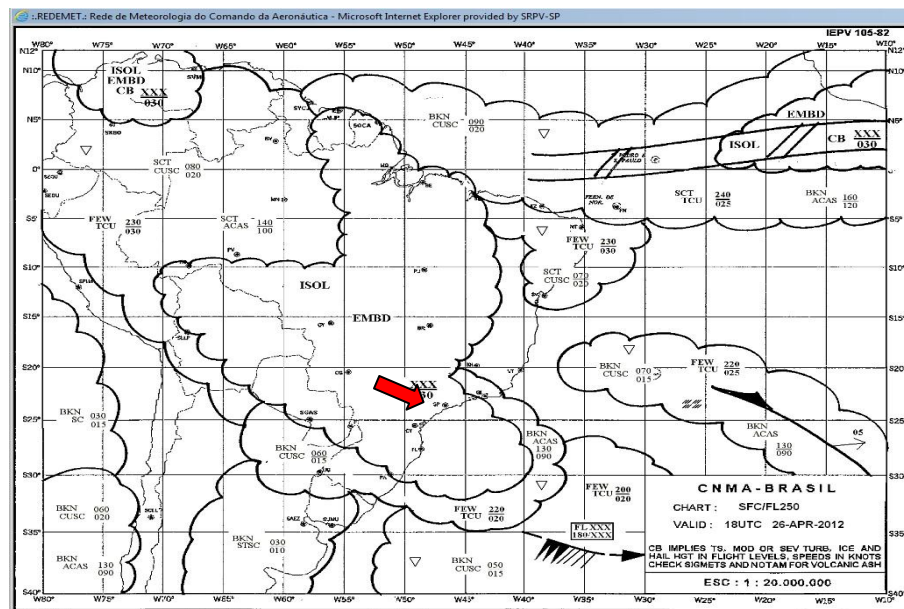


Figura 7 - Imagem da SIGWX – Tempo significativo - (<http://www.redemet.aer.mil.br/>).

O vento pela *Wind Aloft Prog* (carta de previsão de vento) no FL 050 mostra que era previsto ventos de noroeste com 45kt.

Moradores da região e militares do Exército Brasileiro que estavam próximos ao local da queda, reportaram à equipe que realizou a Ação Inicial, a presença de ventos fortes e grandes formações meteorológicas, caracterizadas como nuvens *Cumulunimbus* (CB).

Pilotos do aeroclube afirmaram que conseguiram contato com a aeronave e alertaram sobre as mudanças nas condições que se aproximavam de Itanhaém, acompanhada de ventos fortes.

Baseado nos fatores apresentados, os dados enfatizam que a região estava com as condições meteorológicas bastante instáveis o que prejudicou a continuidade do voo por condições visuais, agravado pela proximidade com a região de orografia com relevo variado.

No período da tarde, predominaram ventos de Sudeste, o que acentuou decisivamente a influência da orografia, pois esses ventos atuaram perpendicularmente sobre o obstáculo de relevo representado pela escarpa da Serra do Mar.

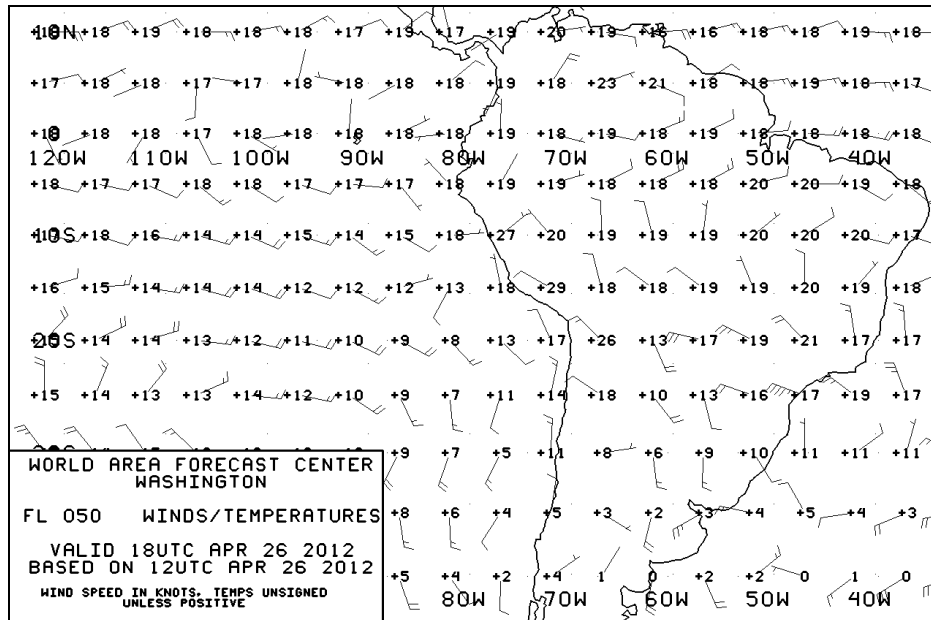


Figura 4 - Wind Aloft Prog – FL 050 - (<http://www.redemet.aer.mil.br/>).

Não obstante, na análise do *Aerodrome Forecast* (TAF), disponível, foram observadas nuvens esparsas (que não constituem teto) a 3.500ft, evoluindo gradativamente para nublado a 1.500 pés a partir do intervalo entre 18:00 (UTC) e 22:00 (UTC), além da ocorrência de TSRA (trovoada com chuva)

#### Data Mensagem (TAF)

```
26/04/SBST 2618/27 TAF SBST 261630Z 2618/2706 24010KT 9999 SCT035 TX27/2618Z
2012 06 TN21/2705Z PROB40 2618/2622 22013G30KT 7000 TSRA BKN015
FEW040CB BECMG 2623/2701 8000 RA BKN010 RMK PGG=
```

Figura 5 - Mensagem TAF - (<http://www.redemet.aer.mil.br/>)

### 1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

### 1.9 Comunicações

A rota percorrida pela aeronave nos corredores visuais em São Paulo ocorreu conforme a autorização expedida.

Nenhuma consulta sobre a atualização das condições meteorológicas foi solicitada pela tripulação junto aos Órgãos de Controle de Tráfego Aéreo.

A Investigação teve acesso a todas as comunicações rádio realizadas entre os Órgãos de Controle de Tráfego Aéreo e a aeronave, até o acidente. A autorização de decolagem, bem como as demais comunicações com os órgãos ATC foram todas efetuadas pela instrutora.

### 1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo

### 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

### 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Os destroços estavam em uma área de Mata Atlântica, a 162 metros de altura em relação ao nível médio do mar.

Havia marcas de impactos com o topo das árvores evidenciando a queda em um ângulo bem acentuado. Não fossem os acessos abertos pelas equipes de resgate, bem como a movimentação de pessoas em torno da aeronave, a vegetação só seria atingida pelo espaço físico ocupado pelo aparelho.

Os destroços ficaram concentrados. As pás da hélice do motor, apesar das deformações resultantes do impacto contra o solo, estavam conectadas aos seus respectivos cubos.

A orientação da aeronave no local da queda indicava a proa magnética 270°, aproximadamente.

Para ter acesso aos corpos, as equipes de resgate deslocaram a parte da porta do lado direito da aeronave.

Os cabos das superfícies de comando foram verificados no local e estavam íntegros, possibilitando a movimentação de tais superfícies até os respectivos batentes.



Figura 6 - Local da queda.

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

### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não foi constatada contribuição do aspecto fisiológico para a ocorrência.

### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

#### **1.13.3.1 Informações individuais**

A instrutora tinha enorme entusiasmo pela aviação, começando na atividade aérea aos 17 anos. Realizou o curso de Piloto Privado (PP) e parou de voar por um tempo para se dedicar à formação de nível superior.

Empenhava-se para provar a sua competência. Fez o curso de Instrutor de Voo de Avião (INVA) no Aeroclube de São Paulo. Fez o curso de voos por instrumento (IFR) e chegou a ministrar instrução de voo por instrumento em simulador em uma escola de aviação.

De acordo com as informações levantadas, era uma pessoa amiga, cuidadosa, alegre, carismática, e extrovertida. Interessava em saber sobre o funcionamento das aeronaves e a rotina dos pilotos de linha aérea.

Como piloto, era considerada competente, cuidadosa, conservadora e padronizada.

O presidente do aeroclube costumava voar com a instrutora, porque ela transmitia segurança nas suas operações. Estava na função de instrutora no Aeroclube de Itanhaém fazia dois meses aproximadamente.

Segundo dados levantados, a instrutora, no passado, demonstrava características de impaciência e estava consciente da necessidade de controlar essa tendência. Ultimamente, já tinha conseguido melhorar essa característica, sendo tal mudança notada por pessoas próximas. Procurava ser paciente com os alunos do aeroclube, habilidade que estava aperfeiçoando.

Ainda segundo dados levantados, a instrutora tinha certo receio de ser INVA, mas ao mesmo tempo tinha orgulho de ajudar outros pilotos a voar. Encarava a tarefa como perigosa, porém, necessária para adquirir confiança e horas de voo. A meta da instrutora era acumular horas e voar em uma companhia aérea.

O aluno tinha 19 anos e estava no seu primeiro treinamento de navegação. Já havia realizado cinco instruções com esta instrutora e apresentava bom aproveitamento no curso.

#### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

A instrutora tinha um bom relacionamento com o presidente do aeroclube, o qual demonstrava confiança na capacidade dela.

No aeroclube, a instrutora teve um problema, durante um voo, com outro aluno do aeroclube, que ficou sem ação antes de um pouso. Após o episódio, ela deixou de voar com o aluno e o presidente do aeroclube assumiu as instruções posteriores.

Em Sorocaba, após o almoço, a instrutora conversou com o diretor de instrução do aeroclube, e ele mencionou que pela meteorologia ela não conseguiria chegar a Itanhaém.

Ela informou que havia ligado para Santos e lá o tempo estava aberto. O diretor de instrução ponderou que ela não conseguiria passar pela Serra do Mar e ela disse que, se não conseguisse, voltaria para pernoitar em Sorocaba.

Um instrutor do Aeroclube de Itanhaém, após interromper um voo na região, fez contato com a instrutora do PT-NUH por rádio para informar da deterioração da condição do tempo e esta respondeu que estava a caminho, tomando muita chuva e que não era possível retornar a Sorocaba por falta de visibilidade.

No voo que culminou no acidente, a instrutora realizou contato com o DTCEA-ST, no qual informou ter passado por uma forte chuva no trecho entre Sorocaba e Itanhaém e que estava totalmente em condições meteorológicas de voo por instrumento sobre a Praia Grande.

Na comunicação com Santos, a instrutora foi orientada pela rádio e por uma aeronave no tráfego a tentar chegar até a Base Aérea de Santos, onde as condições meteorológicas não estavam tão deterioradas. A última comunicação, antes de perder contato, realizada pela instrutora foi informar que tentaria chegar ao Canal de Santos.

#### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

A instrutora foi contratada por indicação de outro instrutor do aeroclube, com quem havia feito o curso de INVA. No processo de seleção, os instrutores e o presidente fizeram voos de teste com ela.

O presidente do aeroclube dava a palavra final na contratação e a seleção dos instrutores era realizada apenas com base na observação prática.

Não havia um contrato assinado entre o aeroclube e a instrutora.

O presidente do aeroclube fazia também o papel de supervisor e de operações da organização, além de realizar voos de instrução ocasionalmente. O aeroclube não contava com um departamento de instrução.

No aeroclube, a tomada de decisão sobre a realização ou não da decolagem ficava a cargo dos instrutores, os quais deveriam se basear na análise das informações disponíveis.

#### **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**

Em virtude dos danos estruturais nas asas e em função da posição da aeronave pós-impacto, não foi possível coletar combustível para enviar para análise.

Durante a investigação, o motor foi desmontado e inspecionado nas dependências da oficina do Aeroclube de Bragança Paulista, SP. Esse trabalho foi realizado pelos profissionais da oficina e acompanhado pelos investigadores do SERIPA IV e do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).



Figura 7 - Motor no local da ocorrência.

Os componentes internos do motor apresentavam aspecto de novo e não havia indícios de que pudesse ter ocorrido alguma falha anterior ao acidente. As marcas e deformações da hélice apontavam para evidências de que esta estava girando a uma RPM compatível com o regime de voo solicitado.

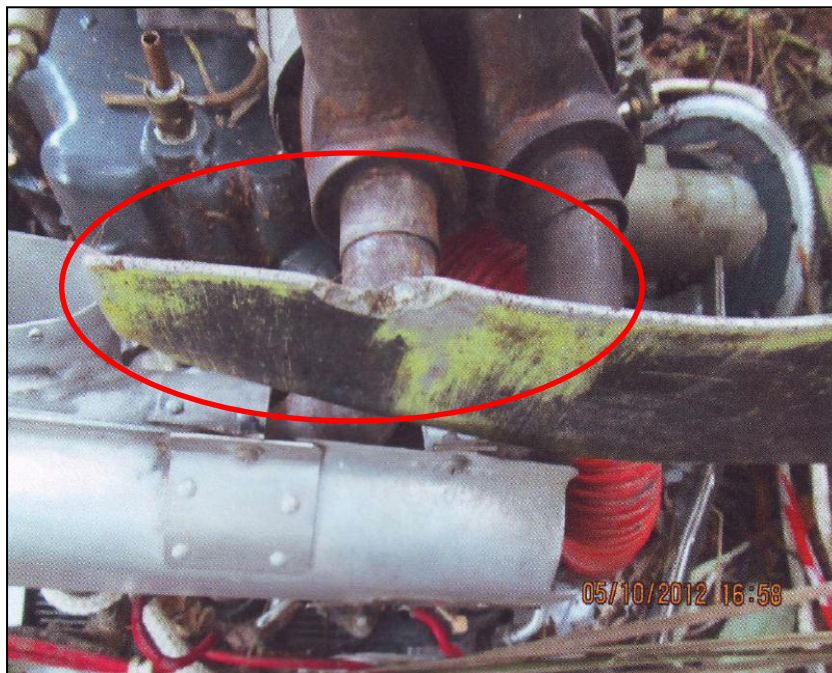


Figura 8 - Riscos transversais e marcas de impacto no bordo de ataque da pá.

Considerando as observações supracitadas, o relatório do DCTA concluiu o motor estava funcionando normalmente e que desenvolvia potência no momento do impacto.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Em relação aos aspectos organizacionais da estrutura do aeroclube, foi observado que havia alto acúmulo de funções do presidente e ausência de registros das atividades de prevenção de acidentes.

### 1.18 Informações operacionais

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Tratava-se de um voo de instrução para que o aluno treinasse a fonia e se ambientasse com os corredores de voo visuais, conhecidos como Rotas Especiais de Aeronaves (REA).

O planejamento previa a navegação de Itanhaém (SDIM) a Sorocaba (SDCO), com um pouso intermediário no aeroporto do Campo de Marte (SBMT) e regresso a SDIM.

O aluno ocupava o assento da esquerda e a instrutora o assento da direita.

O plano de voo VFR, passado via telefone pela instrutora, previa a manutenção de 100kt em rota. A autonomia reportada foi de 4 horas e 30 minutos e a estimada de tempo em rota era de duas horas.

A Investigação obteve acesso às telas de visualização radar e à transcrição das comunicações entre a aeronave e os órgãos de tráfego aéreo. Em resumo, a decolagem de SBMT ocorreu às 14h50min (UTC) e conforme consta na transcrição da gravação entre a aeronave e o órgão ATS, às 15h02min (UTC) a aeronave PT-NUH, já em contato com o APP São Paulo, informou estar na posição Pedágio e que a atmosfera estava bastante turbulenta.

Em SDCO, os tripulantes abasteceram a aeronave com 66 litros de AvGas. Estima-se que, após esse abastecimento, a aeronave estava com a capacidade máxima de combustível, fazendo com que a autonomia atingisse o limite definido pelo fabricante; ou seja, 04 horas e 30 minutos.

Antes da decolagem com destino a Itanhaém, a instrutora foi alertada por colegas sobre as condições do tempo. Como resposta, disse que, caso encontrasse condições desfavoráveis ao voo, voltaria e pernoitaria na região.

Acompanhando as imagens radar, percebe-se que às 16h47min (UTC) há um tráfego, posteriormente identificado como sendo o PT-NUH, próximo a Sorocaba, rumo sul, a 4.200ft, com o código transponder A2000. Esse tráfego não estava em contato com o órgão ATS, no caso o APP-SP, de acordo com a legislação em vigor à época, em virtude de estar abaixo de 5.500ft; altitude essa que se iniciava a Área de Controle Terminal São Paulo (TMA-SP).

Das 16h50min (UTC) às 17h10min (UTC) percebeu-se que o tráfego em questão prosseguia para Itanhaém, já que a sequência de imagens desenhava uma trajetória de Sorocaba para aquela localidade.

Às 17h11min (UTC) observou-se uma mudança de rumo, em direção a Diadema, SP. Às 17h13min (UTC), o tráfego subiu 500ft e rumou no sentido do litoral, na proa da Praia Grande. A partir das 17h17min (UTC), já próximo de Praia Grande, percebeu-se que a aeronave desceu 500ft.

Às 17h15min (UTC), aconteceu a primeira chamada entre a aeronave PT-NUH e a Rádio Santos. As mensagens saíram entrecortadas e às 17h17min (UTC) a Rádio questionou se a aeronave teria intenções de prosseguir para pouso na Base Aérea de Santos. Um minuto após, a tripulante informa estar em condições meteorológicas de voo por instrumento (IMC) e questiona sobre as condições geográficas nas proximidades da pista da Base Aérea de Santos.

Às 17h20min (UTC) a tripulante informa que estava a 500ft sobre a Praia Grande e que não tinha condições de ir para Santos. A rádio oferece a ascensão para 600ft e informa que a chuva ainda não precipitava no campo, informando que o vento era de 15kt e havia poucas nuvens a 3.500ft. A tripulante questionou o ponto de maior elevação próximo à aproximação final. Foi informada que a elevação mais próxima estava a 1.110ft e que

poderia interferir no procedimento de pouso na final da pista 35, próximo ao litoral do Guarujá.

Ao receber a informação, a tripulante informou que tentaria manter 1.100 ft e que se não conseguisse chegar à pista da Base Aérea de Santos tentaria voltar para a Praia Grande. Informou, ainda, sobre a chuva intensa que enfrentava.

Às 17h23min (UTC), a tripulante modulou novamente com a Rádio e informou que estava mantendo 1.100ft e que estava com o NDB-SAT na proa e que mesmo assim não avistava o campo.

Um minuto depois a instrutora informou estava na perna base e questionou sobre a chuva no campo, tendo como resposta que a chuva não havia atingido a pista. A tripulante afirmou para a Rádio Santos, que no nível que mantinha, a chuva era intensa.

Alguns minutos antes da colisão, um helicóptero que voava na região informou que estava na vertical de Santos e que havia chuva na vertical da cidade. Houve o contato direto entre a tripulante do PT-NUH e o tripulante desse helicóptero. A instrutora pediu uma proa para o piloto do helicóptero, informou que estava sobre a praia a 1000ft e que estava totalmente em condições de voo por instrumento. Recebeu a informação que a pista da Base Aérea de Santos estava visual e a sugestão para chegar ao aeródromo seria pelo canal de Santos, e assim conseguiria avistar a pista. A tripulante respondeu que tentaria.

Às 17h28min (UTC) o helicóptero perdeu contato com o PT-NUH e informou à Rádio Santos. Várias tentativas por parte da Rádio Santos foram efetuadas, porém, todas sem sucesso.

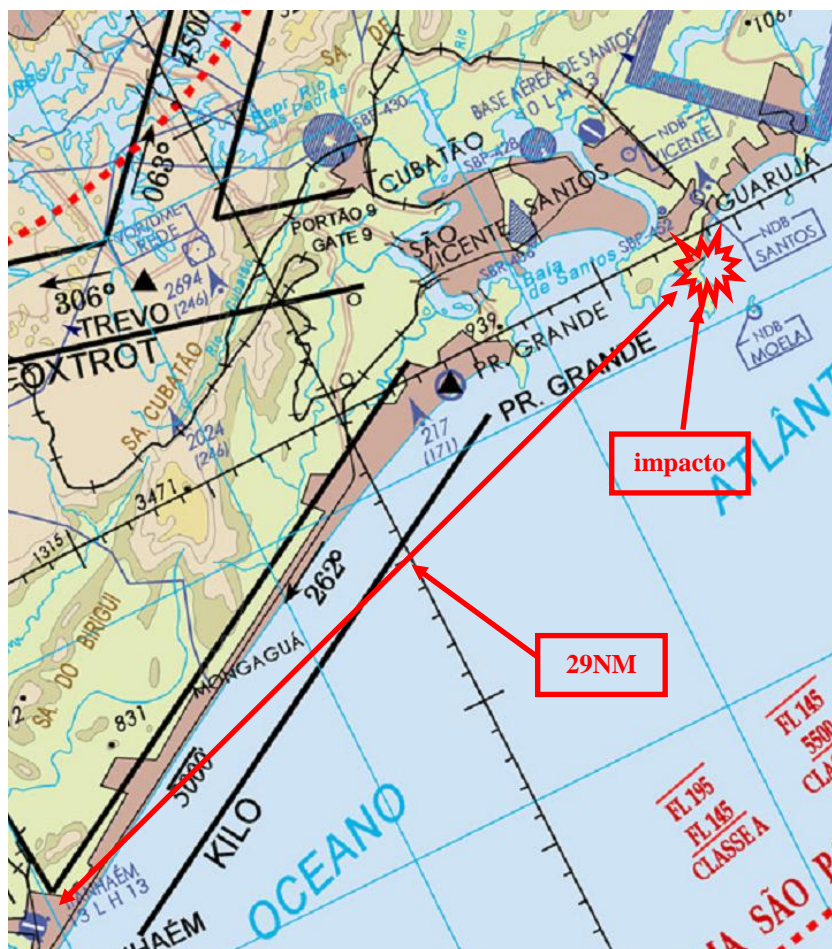


Figura 9 – distancia do destino ao local de impacto.



### 1.19 Informações adicionais

Nada a relatar.

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

Não houve.

## 2 ANÁLISE

Tratava-se de um voo de instrução, no qual a aeronave decolou de SDCO, às 16h40min (UTC), com destino a SDIM, com uma instrutora e um aluno.

Antes da decolagem de Sorocaba, as condições meteorológicas no litoral de São Paulo já haviam degradado e o vento na rota estava forte.

Na investigação, foi verificado que o peso e o balanceamento da aeronave estavam dentro dos limites operacionais e que, de acordo com o relatório técnico do DCTA, o grupo motopropulsor estava funcionando normalmente e desenvolvia potência no momento do impacto.

Quanto à análise do sistema de comandos de voo, foi possível concluir que este sofreu danos pelo impacto. Foi verificado que os cabos das superfícies de comando estavam íntegros, possibilitando a movimentação de tais superfícies até os respectivos batentes.

Portanto, do ponto de vista técnico, a aeronave encontrava-se em condições de voo.

A instrutora possuía experiência para exercer a função. Pretendia permanecer nessa atividade por algum tempo, a fim de adquirir horas de voo suficientes para concorrer a uma vaga em uma empresa aérea regular.

A análise de suas fichas de avaliação, como piloto e como instrutora, atestaram um desempenho satisfatório para o exercício da função.

De acordo com o relato de testemunhas, a instrutora aparentava estar ansiosa com a progressão da carreira e revelara, algumas vezes, desconforto com a atividade de instrução aérea e com possíveis reações anormais de alunos.

Essa meta de adquirir horas de voo para sair da atividade de instrução e passar para a linha aérea pode ter elevado a motivação para a realização desse voo, comprometendo a sua capacidade de analisar as condições meteorológicas para a rota e o processamento das informações passadas por colegas a esse respeito.

Pilotos do aeroclube afirmaram que conseguiram contato com a aeronave e alertaram sobre as mudanças nas condições que se aproximavam de Itanhaém, acompanhado de fortes ventos.

No momento da decolagem de Sorocaba, com base nas informações meteorológicas dos aeroportos, próximo a região em que a etapa do voo seria realizada, não havia restrição para execução do voo, porém, as análises disponíveis apresentavam atmosfera propícia a mudanças significativas.

A rota SDCO-SDIM possui aproximadamente 57NM. Os destroços da aeronave foram encontrados a cerca de 75NM da origem e a 29NM do destino. Moradores da região e militares do Exército Brasileiro que estavam próximos ao local da queda da aeronave reportaram a presença de ventos fortes e grandes formações meteorológicas, caracterizadas como nuvens *cumulunimbus* (CB).

Em função das condições do aeródromo de destino e das solicitações da tripulante junto à Rádio Santos, constatou-se que a tripulante optou por prosseguir para um aeródromo alternativo.

O voo se realizava dentro das regras de voo visual (VFR) e a aeronave não possuía qualquer tipo de radar embarcado. Desta forma, havia a necessidade do voo manter-se sob regras VFR, efetuando possíveis desvios de nuvens. Não foram obtidas informações precisas sobre a quantidade de combustível, porém, sabe-se que em SDCO houve um abastecimento de 66 litros. Estas informações podem indicar que possivelmente não havia restrições para a execução de grandes desvios ou retorno para o aeródromo de origem ou alternar outros.

Após o cruzamento da Serra do Mar, iniciaram-se várias tentativas de desvios das formações meteorológicas. Há indícios que a tripulante tenha entrado em condição IMC, segundo informações transmitidas pela própria. Na região havia nuvens *cumulunimbus* (CB) de grande porte e cor escura, ventos fortes e chuva, que poderiam ser identificadas através de observação visual. As formações de *cumulunimbus* não seriam avistadas pela tripulante caso o voo estivesse sendo conduzido em meio às nuvens, o que caracterizaria voo por instrumento.

Essa situação crítica pode ter desencadeado sentimentos de apreensão e de medo, emoções possíveis de ocorrer em situação adversa, nos tripulantes, degradando o julgamento e a adoção de ações mais apropriadas à condição em que se encontravam.

A aeronave possuía indicador de atitude e outros equipamentos que aparentavam estar em pleno funcionamento; porém, a aeronave não era homologada para o voo por instrumentos. Apesar de a instrutora possuir habilitação para voar sob regras IFR, sua experiência se resumia a algumas horas em simulador e outras poucas em voo real. Apesar da obrigatoriedade desse voo ser conduzido em condições visuais, a investigação não descartou a possibilidade de que a piloto tenha sofrido desorientação espacial, quando voando nas condições IMC, ocasionado pelo ingresso em formação de nuvens *cumulunimbus* e agravadas por fortes rajadas de vento, o que pode ter levado a aeronave a entrada em atitude anormal.

A hipótese mais provável para que a tripulante tenha entrado na formação de nuvens *cumulunimbus*, é que estava voando em condições marginais de visibilidade, tentando manter-se em contato com o solo.

Os destroços foram encontrados próximos à entrada do canal que leva à pista da Base Aérea de Santos. Pelas transcrições entre a aeronave e a Rádio Santos, há indícios de que a tripulante tentava manter contato visual com o canal como forma de auxílio à sua navegação até a pista.

Há inúmeros casos de insucesso com desfecho semelhante, quando um piloto tenta manter-se em condições visuais voando em situação tão degradada. Nesses casos, a atenção, que deveria estar voltada para os instrumentos a bordo (indicador de atitude, altímetro, indicador de velocidade vertical, etc.), deixam de ser devidamente monitorados por preciosos segundos, exatamente quando o piloto está tentando buscar referências externas.

A atitude em que a aeronave colidiu leva a crer que pode ter havido uma perda de controle em voo. As rajadas de vento podem ter dificultado ainda mais o controle da aeronave nessas circunstâncias.

Na Ação Inicial foi constatado que o aluno ocupava o assento da esquerda e a instrutora ocupava o assento da direita, posição esta que dificultava a visualização dos

instrumentos de voo, uma vez que a maioria dos instrumentos fica na linha de visada do tripulante que ocupa o assento da esquerda.

Em relação aos aspectos organizacionais da estrutura do aeroclube, foi observado que havia alto acúmulo de funções para o presidente e ausência de registros das atividades de prevenção de acidentes.

Quanto à instrução aérea, foi observada a incompatibilidade da grade curricular de segurança operacional com a realidade da instituição, em razão da carência de gerenciamento.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) a instrutora estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- c) a instrutora era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o 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 motor e hélice estavam desatualizadas;
- g) a aeronave não era homologada para voos IFR;
- h) houve uma mudança da meteorologia no destino, intensificando o vento e a nebulosidade;
- i) no trecho da navegação entre SDCO e SDIM, após cruzar a Serra do Mar, a aeronave entrou em condições IMC;
- j) a aeronave colidiu contra o solo;
- k) a aeronave teve danos substanciais; e
- l) os pilotos faleceram no local.

#### **3.2 Fatores contribuintes**

##### **3.2.1 Fator Humano**

###### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

###### **a) Desorientação – indeterminado**

Existe a possibilidade de que a entrada em condições IMC e o ingresso na formação de nuvens baixas tenha levado a tripulação a sofrer desorientação espacial.

###### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

###### **3.2.1.2.1 Informações Individuais**

###### **a) Atenção – indeterminado**

Em virtude das condições marginais de visibilidade, é possível que os tripulantes tenham voltado a atenção para fora da aeronave, na tentativa de buscar referências externas, em detrimento do monitoramento dos parâmetros mínimos para manter a aeronave voando.

**b) Atitude – indeterminado**

A realização da decolagem de Sorocaba, mesmo após o alerta sobre as condições meteorológicas adversas na rota, pode ter refletido em um possível excesso de confiança, por parte da instrutora, na sua capacidade, no equipamento e na situação, que a levou a subestimar as condições do tempo e desconsiderar os riscos envolvidos na operação.

**c) Estado emocional – indeterminado**

A situação crítica da visibilidade em voo pode ter desencadeado um estado de apreensão e medo, tanto na instrutora quanto no aluno, dificultando a análise e a escolha da melhor alternativa de saída daquela condição.

**d) Motivação – indeterminado**

A meta de acumular horas de voo para conquistar uma vaga na aviação de linha aérea pode ter elevado os níveis motivacionais da instrutora a ponto de comprometer a sua capacidade de análise crítica das condições para o voo.

**e) Percepção – contribuiu**

Houve perda da consciência situacional, quando deixaram de perceber e projetar a influência das condições adversas no voo. Em consequência, a degradação das condições de visibilidade favoreceu a desorientação geográfica, que pode também ter sido intensificada pela possível pouca experiência em voo por instrumentos e pelo desvio da atenção dos instrumentos a bordo.

**f) Processo decisório – contribuiu**

Houve uma análise inadequada das informações meteorológicas disponíveis, que culminou na decisão prematura de decolar de Sorocaba, assim como de permanecer na rota de destino com a degradação das condições de visibilidade.

**3.2.1.2.2 Informações Psicossociais****a) Comunicação - contribuiu.**

Apesar de todos alertas recebidos sobre as condições meteorológicas adversas da rota, a instrutora seguiu com a decisão de realizar a instrução, demonstrando uma escuta seletiva das informações, provavelmente desencadeada por sua motivação em adquirir horas de voo.

**3.2.1.2.3 Informações organizacionais****a) Organização do trabalho – contribuiu**

As questões de comando e responsabilidades no aeroclube não estavam bem definidas, o que refletiu na falta de padronização para seleção dos instrutores, no acúmulo de funções por parte do presidente, na ausência de supervisão dos trabalhos e na centralização do processo decisório sobre a realização dos voos na figura do instrutor, como ocorreu neste acidente.

### 3.2.2 Fator Operacional

#### 3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

##### a) Condições meteorológicas adversas – contribuiu

As condições meteorológicas na rota e no destino desaconselhavam o prosseguimento do voo com uma aeronave não homologada para IFR.

##### b) Julgamento de Pilotagem – contribuiu

A instrutora julgou inadequadamente as condições meteorológicas reinantes, no momento em que decidiu decolar.

##### c) Planejamento de voo – contribuiu

A escolha de dar continuidade à navegação até o destino, considerando uma frente se deslocava praticamente na mesma proa da rota proposta, evidenciou um planejamento inadequado.

##### d) Pouca experiência do piloto – indeterminado

Apesar de possuir experiência suficiente para o tipo de voo proposto, ou seja, uma navegação visual, há a possibilidade de que sua pouca experiência em voos sob condições IMC tenha contribuído para um julgamento inadequado das condições e na tomada de decisão ao dar continuidade ao voo.

##### e) Supervisão gerencial – contribuiu

O aeroclube não realizou uma supervisão adequada, pois não possuía um responsável pelas operações no organograma que pudesse definir a viabilidade de realizar o voo nas condições existente, deixando a decisão a cargo do instrutor.

#### 3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

### 3.2.3 Fator Material

#### 3.2.3.1 Concernentes a aeronave

Não contribuiu.

#### 3.2.3.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

## 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

*Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pela Autoridade de Investigação SIPAER, ou por um Elo-SIPAER, para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar o perigo ou mitigar o risco decorrente de uma condição latente, ou de uma 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.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança operacional da atividade aérea.*

*O cumprimento da Recomendação de Segurança será de responsabilidade do detentor do mais elevado cargo executivo da organização à qual a recomendação foi dirigida. O destinatário que se julgar impossibilitado de cumprir a Recomendação de Segurança recebida deverá informar ao CENIPA o motivo do não cumprimento.*

**Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA:****À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A-507/CENIPA/2015 – 001****Emitida em: 14/09/2015**

Divulgar o conteúdo do presente relatório durante a realização de seminários, palestras e atividades afins voltadas aos proprietários, operadores e exploradores de aeronaves da aviação geral e da aviação de instrução.

**A-507/CENIPA/2015 – 002****Emitida em: 14/09/2015**

Atuar junto ao Aeroclube de Itanhaém, visando implantar uma política de segurança de voo/operacional, a fim de que seus instrutores, sócios e alunos passem a adotar uma atitude conservativa nas atividades aéreas quando as condições meteorológicas apresentaram-se desfavoráveis.

**A-507/CENIPA/2015 – 003****Emitida em: 14/09/2015**

Atuar junto ao Aeroclube de Itanhaém, para garantir que este passe a incrementar o processo de acompanhamento dos voos de instrução, por parte do instrutor chefe ou o encarregado de operações de voo, a fim de assegurar-se que seus instrutores sigam as orientações da legislação em vigor no tocante ao planejamento dos voos.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Nada a relatar.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Aeroclube de Itanhaém
- SERIPA IV
- National Transportation Safety Board (NTSB)*

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 14 / SET / 2015.