

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-531/CENIPA/2017**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PT-OPR</b>
<b>MODELO:</b>	<b>C90</b>
<b>DATA:</b>	<b>30JAN2011</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 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 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 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.*

*Conseqüentemente, 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 acidente com a aeronave PT-OPR, modelo C90, ocorrido em 30JAN2011, classificado como “pouso brusco”.

Durante o pouso no Aeródromo de Parati, RJ (SDTK), a aeronave tocou bruscamente a pista. Como consequência, houve o contato das pontas das pás da hélice esquerda no solo e o esvaziamento do pneu do trem de pouso do nariz.

A aeronave teve danos substanciais.

Os tripulantes saíram ilesos.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



## 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.....	8
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	8
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	8
1.5.2. Formação.....	8
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	8
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	9
1.6. Informações acerca da aeronave.....	9
1.7. Informações meteorológicas.....	9
1.8. Auxílios à navegação.....	10
1.9. Comunicações.....	11
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	11
1.11. Gravadores de voo.....	11
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	11
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.....	11
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	11
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	11
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	12
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	13
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>13</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>14</b>
3.1. Fatos.....	14
3.2. Fatores contribuintes.....	15
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>15</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>16</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

AFIS	<i>Aerodrome Flight Information Service</i> - Serviço de Informação de Voo em Aeródromo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CB	Nuvem <i>Cumulonimbus</i>
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
EGPWS	<i>Enhanced Ground Proximity Warning System</i> - Sistema Avançado de Aviso de Proximidade com o Solo
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumento
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumento - Avião
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
RS	Recomendação de Segurança
SBMT	Designativo de localidade - Aeródromo do Campo de Marte, SP
SDTK	Designativo de localidade - Aeródromo de Parati, RJ
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i> - Número de Série
TCU	<i>Towering Cumulus</i> - Cumulus encastelados
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.

Aeronave	<b>Modelo:</b> C90	<b>Operador:</b> HELMARTE TÁXI AÉREO LTDA.
	<b>Matrícula:</b> PT-OPR	
	<b>Fabricante:</b> Beech Aircraft	
Ocorrência	<b>Data/hora:</b> 30JAN2011 - 21:30 (UTC)	<b>Tipo(s):</b> Pouso brusco.
	<b>Local:</b> Aeroporto de Parati (SDTK)	
	<b>Lat.</b> 23°13'28"S <b>Long.</b> 044°43'13"W	<b>Subtipo(s):</b> NIL
	<b>Município - UF:</b> Parati - RJ	

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Campo de Marte, SP (SBMT), com destino ao Aeródromo de Parati, RJ (SDTK), com dois pilotos a bordo.

De acordo com as declarações colhidas, durante a aproximação final, a aeronave atravessou uma área de turbulência e, ao cruzar a cabeceira da pista, verificou-se uma redução não comandada da velocidade e um incremento considerável na razão de descida.

A tripulação prosseguiu com o pouso e, a despeito das tentativas de reduzir a razão de afundamento, a aeronave tocou o solo bruscamente.

### 1.2. Lesões às pessoas.

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

### 1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos na hélice e no motor esquerdos, devido ao contato das pás com a pista e à parada brusca do grupo motopropulsor.



Figura 1 - Danos nas pás da hélice esquerda.

O pneu do trem do nariz foi esvaziado e sua roda ficou danificada.



Figura 2 - Danos no trem de pouso do nariz.

Além disso, a carenagem do motor, o flape, o intradorso e o extradorso da asa, todos do lado esquerdo tiveram danos na forma de enrugamento e soltura de rebites.



Figura 3 - Danos na carenagem do motor esquerdo.



Figura 4 - Rebites soltos no intradorso da asa esquerda.

#### 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	Copiloto
Totais	2.543:15	1.200:00
Totais, nos últimos 30 dias	35:00	35:00
Totais, nas últimas 24 horas	02:00	02:00
Neste tipo de aeronave	1.349:25	385:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	35:00	35:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	02:00	02:00

**Obs.:** Os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio de declarações dos pilotos.

##### 1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Bragança Paulista, SP, em 2002.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de São Paulo, SP, em 1988.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo C90 e Voo por Instrumento - Avião (IFRA) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo C90 e Voo por Instrumento - Avião (IFRA) válidas.

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

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.



### 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 LJ870, foi fabricada pela *Beech Aircraft*, em 1979, e estava registrada na categoria de Serviços de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção – IAM/Fases 3 e 4”, foi realizada em 07DEZ2010 pela oficina CONAL - Construtora Nacional de Aviões LTDA., em Sorocaba, SP, estando com 62 horas após a inspeção.

O manual de manutenção do fabricante da aeronave não previa revisão geral, sendo as inspeções realizadas por fases.

### 1.7. Informações meteorológicas.

As imagens de satélite, obtidas no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), das 21h30min (UTC), mostravam nuvens densas nos arredores de Parati, RJ, com possível presença de nuvens do tipo *cumulonimbus* (CB) e *towering cumulos* (TCU).

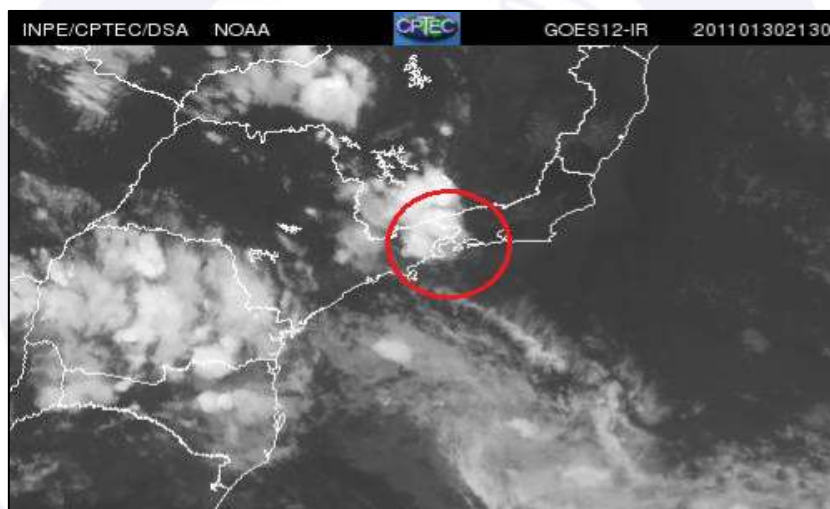


Figura 5 - Imagem satélite da região.

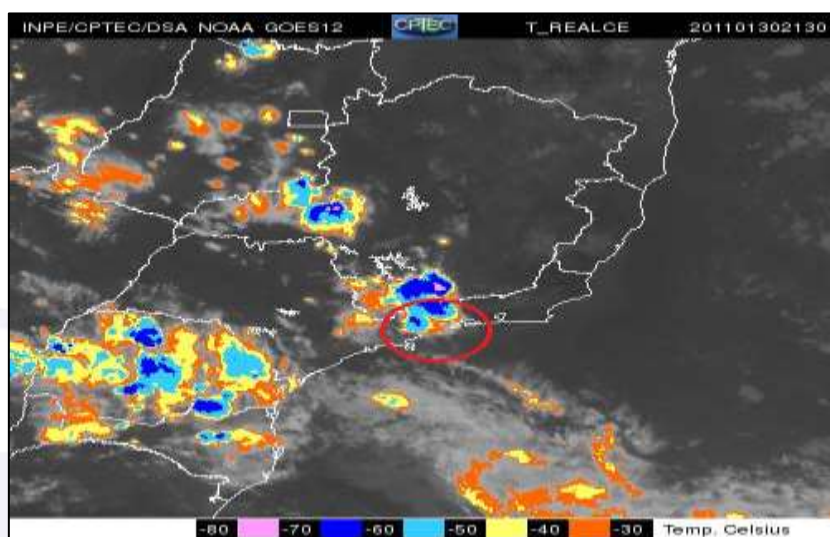


Figura 6 - Imagem satélite realçada da região.

Os pilotos relataram que observaram chuva forte nas vizinhanças do aeródromo e chuva leve sobre este. Apesar disso, segundo eles, a visibilidade horizontal era boa. Informaram, ainda, que havia turbulência na aproximação final.

Informações meteorológicas da localidade, provenientes da Estação Automática de Parati, localizada no aeródromo, obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), mostravam que a intensidade máxima do vento, medida às 22h00min (UTC), era de 1,2m/s (2,33kt), com rajadas de 3,2m/s (6,22kt).

A direção era de 118° e a chuva acumulada, entre as 21h00min (UTC) e as 22h00min (UTC), foi de 0,8 milímetros.

Hora	Tensao	Temp. CPU	Temp. Ar			Umidade			Pto. Orv.			Pressao			Vento			Rad.	Precip.
			Inst	Max	Min	Inst	Max	Min	Inst	Max	Min	Inst	Max	Min	Vel	DD	Raj		
UTC	V	°C	°C	°C	°C	%	%	%	°C	°C	°C	hPa	hPa	hPa	m/s	°	m/s	kJm <sup>2</sup>	mm
00	12,6	31	27,0	28,4	27,0	87	87	75	24,6	24,8	23,6	1012,8	1012,8	1012,0	2,1	259	3,6	-3,516	0,0
01	12,6	29	26,4	27,0	26,4	89	89	87	24,4	24,7	24,4	1013,0	1013,1	1012,8	0,5	247	3,6	-3,540	0,0
02	12,6	29	26,3	26,6	26,1	89	89	88	24,3	24,6	24,2	1013,6	1013,6	1013,0	1,7	268	3,2	-3,356	0,0
03	12,6	28	26,2	26,3	25,7	90	91	89	24,5	24,5	24,1	1013,2	1013,6	1013,2	0,5	252	3,4	-3,411	0,0
04	12,5	28	25,5	26,2	25,5	91	91	89	23,9	24,4	23,8	1012,7	1013,2	1012,7	1,3	247	2,9	-3,517	0,0
05	12,5	27	25,4	25,9	25,4	91	91	90	23,8	24,2	23,8	1012,2	1012,7	1012,2	1,2	260	2,5	-3,281	0,0
06	12,5	27	25,2	25,4	25,2	91	92	91	23,6	23,9	23,6	1011,7	1012,2	1011,7	1,4	253	2,9	-3,540	0,0
07	12,5	27	24,8	25,2	24,8	92	92	91	23,3	23,7	23,3	1012,0	1012,0	1011,7	0,4	237	3,4	-3,538	0,0
08	12,4	26	24,6	24,9	24,6	91	92	91	23,1	23,5	23,1	1012,4	1012,4	1012,0	0,4	283	2,6	-3,538	0,0
09	12,4	26	24,8	24,8	24,4	91	92	91	23,3	23,3	23,0	1013,2	1013,2	1012,4	1,0	262	2,7	51,773	0,0
10	13,1	27	26,7	26,7	24,8	84	91	83	23,8	24,2	23,2	1013,6	1013,6	1013,2	1,7	254	3,0	536,074	0,0
11	13,4	29	30,4	30,4	26,8	71	84	70	24,5	24,6	23,6	1013,8	1013,9	1013,6	0,4	34	3,0	1354,716	0,0
12	14,3	32	31,2	31,6	29,9	65	71	64	23,9	24,5	23,4	1013,8	1014,0	1013,8	1,8	83	4,2	2090,261	0,0
13	14,3	33	32,4	32,6	30,8	64	68	63	24,7	25,5	23,9	1013,8	1013,9	1013,8	1,8	49	4,9	2863,369	0,0
14	14,3	34	31,8	32,8	31,5	68	69	63	25,1	25,7	24,4	1013,4	1013,9	1013,4	2,5	30	5,3	3248,734	0,0
15	14,3	35	32,1	32,8	31,4	65	70	65	24,6	26,0	24,4	1013,0	1013,5	1013,0	2,7	41	6,0	3609,165	0,0
16	14,3	36	32,7	32,9	31,6	64	69	63	25,0	25,9	24,3	1012,4	1013,0	1012,3	2,2	36	6,1	3745,922	0,0
17	14,3	36	31,6	32,7	31,7	66	70	63	26,2	26,6	24,3	1011,8	1012,4	1011,6	2,8	33	6,9	3991,038	0,0
18	13,4	36	30,4	32,6	30,3	70	71	62	24,4	25,7	24,0	1011,6	1011,9	1011,5	1,7	32	5,4	1705,291	0,0
19	12,8	34	29,4	31,6	29,4	76	76	69	24,7	25,6	24,4	1011,1	1011,8	1011,1	0,7	58	4,4	271,639	0,0
20	12,6	32	28,7	29,7	28,7	76	77	74	24,1	24,8	24,1	1011,7	1011,8	1010,8	0,5	147	4,3	84,562	0,0
21	12,6	31	28,3	29,3	28,2	79	79	74	24,3	24,5	24,0	1011,7	1011,8	1011,5	1,3	121	3,8	44,643	0,0
22	12,6	31	27,2	28,6	27,2	88	88	78	25,0	25,3	24,1	1012,1	1012,1	1011,7	1,2	118	3,2	6,497	0,8
23	12,6	30	26,5	27,6	26,5	91	91	85	24,8	25,2	24,4	1012,5	1012,5	1012,0	1,6	242	2,7	-2,536	0,0
Min	12,4	26	24,6	24,8	24,4	64	68	62	23,1	23,3	23,0	1011,1	1011,8	1010,8	0,4	24	2,5	-3,540	0,0
Max	14,3	36	32,7	32,9	31,6	92	92	91	25,2	26,0	24,4	1013,8	1014,0	1013,8	2,9	283	6,1	3745,922	0,8
Tot.																			0,8

Figura 7 - Parâmetros meteorológicos da cidade de Parati.

Considerando que o aeroporto não dispunha de uma Torre de Controle ou Serviço de Informação de Voo de Aeródromo, a biruta era a única fonte de informação sobre a intensidade e de direção do vento.

### 1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

### **1.9. Comunicações.**

O aeroporto não dispunha de uma Torre de Controle ou Serviço de Informação de Voo de Aeródromo.

### **1.10. Informações acerca do aeródromo.**

O aeródromo era público, administrado pela Prefeitura Municipal de Parati, RJ, e operava sob regras de voo visual (VFR), em período diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 10/28, dimensões de 700m x 23m, com elevação de 10 pés.

O aeroporto de Parati, RJ, estava localizado no litoral sul do estado do Rio de Janeiro. No setor oeste do campo, havia uma região de serras. A leste, a Baía de Parati distava menos de 500 metros da cabeceira 28.

Assim, havia elevações a seis milhas náuticas de distância do aeródromo, no prolongamento da pista 28, que ultrapassavam os 4.000ft de altitude. No sentido contrário, o prolongamento da pista 10, havia o mar e outras elevações com altitude inferior a 1.000ft.

### **1.11. Gravadores de voo.**

Não requeridos e não instalados.

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

A aeronave tocou o solo, na pista, bruscamente com os trens de pouso. Não houve o desprendimento de partes.

### **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.**

Não pesquisados.

### **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.**

Tratava-se de um voo de traslado entre os aeroportos SBMT e SDTK. Estavam a bordo somente piloto e copiloto.

De acordo com as informações fornecidas pela tripulação, até o momento do acidente, não foi observada qualquer anormalidade em relação ao funcionamento da aeronave ou a sua operação.

Segundo as declarações colhidas, durante a descida, conduzida sob regras de voo visual, os pilotos perceberam que havia formações meteorológicas pesadas nas vizinhanças do aeródromo e precipitação leve sobre a pista.

Sua opção foi por pousar na pista 28, independentemente da direção do vento predominante, tendo em vista as particularidades do relevo na região. Após o pouso, os pilotos constataram que a biruta do aeródromo indicava um vento de cauda.

Ainda, de acordo com os tripulantes, a aeronave enfrentou turbulência na aproximação final, seguida de perda de velocidade e aumento da razão de descida, no cruzamento da cabeceira da pista em uso.

De acordo com o comandante, sua tentativa de controlar a taxa de afundamento, aplicando todo o manche para trás, foi infrutífera. O avião continuou a descer, com razão de descida acentuada e velocidade reduzida, até bater bruscamente na pista com os trens de pouso.

Com o impacto, houve o toque das pontas das pás da hélice esquerda no solo.

Após o pouso, a tripulação livrou a pista e prosseguiu em táxi até o pátio de estacionamento, onde identificaram que o pneu do trem do nariz estava vazio, apesar de não possuir qualquer rasgo ou furo evidente.

#### **1.19. Informações adicionais.**

Tesoura de vento (*windshear*), também denominada cortante do vento ou cisalhamento do vento, pode ser definida como uma variação na direção e/ou na velocidade do vento em um determinado intervalo de espaço (distância). Pode ser leve, moderada, severa ou extrema.

O fenômeno está diretamente ligado às condições atmosféricas e à topografia do local.

As tesouras de vento podem ter várias origens: trovoadas, presença de nuvens convectivas (especialmente *Cumulonimbus* - CB), sistemas frontais, correntes de jato de baixos níveis, ventos fortes na superfície, brisas marítimas e terrestres, ondas de montanha, linhas de instabilidade e fortes inversões de temperatura, dentre outras.

A presença de formação de *Cumulonimbus* é um bom indicativo de que possa vir a existir uma tesoura de vento, mas não necessariamente a ocorrência de um forte vento descendente, pois somente cerca de 5% dos CB produzem tal fenômeno.

A entrada de frentes frias também pode causar *windshear*, embora com menor intensidade. Estudos ligam o fenômeno da tesoura de vento a instabilidades meteorológicas e deformações no relevo.

Outra característica desse fenômeno é que sua duração pode ser bastante curta. Uma tesoura de vento pode se formar e desaparecer completamente em menos de dez minutos.

*Windshear* pode ocorrer em todos os níveis de voo, entretanto, para a aviação, ele é particularmente perigoso em baixos níveis, nas fases de aproximação, pouso e subida inicial, em face da baixa altura da aeronave em relação ao solo.

A tesoura de vento pode causar diferentes efeitos nas aeronaves, tais como: turbulência, aumento ou diminuição da velocidade indicada, bruscas variações nas razões de descida e/ou subida, na altitude e na proa.

Alguns acidentes tiveram como fator contribuinte rajadas de vento descendente características de *windshear*, as quais desestabilizaram as aeronaves durante a aproximação para o pouso e as lançaram de encontro ao solo.



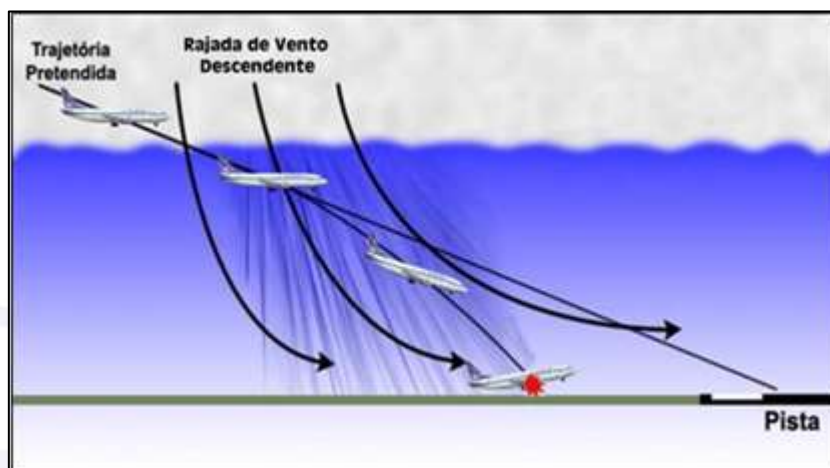


Figura 8 - Windshear durante o pouso.

A melhor maneira de evitar o encontro com uma tesoura de vento é ter o prévio conhecimento das informações meteorológicas do destino, bem como verificar se algum fenômeno meteorológico significativo ocorreu ou está ocorrendo no local.

Caso a aeronave seja submetida aos efeitos de uma tesoura de vento, a melhor contramedida é aplicar potência máxima no(s) motor(es) e executar uma arremetida no ar.

Algumas aeronaves possuem a bordo o EGPWS (*Enhanced Ground Proximity Warning System*). Trata-se de um equipamento capaz de alertar a tripulação quando a aeronave encontra-se sob os efeitos de um *windshear*.

A aeronave acidentada, no entanto, não possuía esse equipamento.

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

Não houve.

## 2. ANÁLISE.

A existência de formações meteorológicas cumuliformes nas vizinhanças do aeródromo e precipitação sobre ele, associada às características geográficas da região, indicava a possibilidade de formação do fenômeno conhecido como tesoura de vento.

A análise das informações da estação meteorológica mais próxima do local permitiu verificar que a velocidade do vento de superfície, próximo ao horário da ocorrência, era baixa. A maior intensidade contínua esteve próxima a 2,5kt e a rajada a 6,8kt.

Contudo, entre 18h00min e 22h00min (UTC), a direção do vento variou consideravelmente, mudando de 032°, às 18h00min (UTC), para 147°, às 21h00min (UTC). Nas duas horas posteriores, estabilizou em aproximadamente 120°.

Essas variações poderiam estar associadas à nebulosidade sobre o aeródromo e nos arredores, constituindo condições favoráveis à formação de turbulências e cortantes de vento.

Embora as informações coletadas em relação às variações de direção e velocidade do vento não tenham permitido corroborar essa hipótese, ainda assim, é possível que um *windshear* tenha ocorrido, já que sua duração pode ser bastante curta.

Dessa forma, considerando os efeitos na performance da aeronave, descritos pelos tripulantes, é possível que ela tenha estado sob a influência de uma tesoura de vento, o que explicaria a incapacidade de evitar o impacto contra a pista.

Nesse caso, o comportamento da aeronave e a real capacidade de controlar os efeitos experimentados não foram adequadamente avaliados, impedindo que a presença



desse fenômeno fosse identificada e que a medida defensiva apropriada, a execução de uma arremetida no ar, fosse tentada.

Considerando o relato dos tripulantes de que após o pouso a biruta do aeródromo indicava um vento de cauda, também é possível que as reações do avião, durante o cruzamento da cabeceira, estivessem relacionadas a uma rajada de vento.

Essa hipótese explicaria o aumento da razão de afundamento e a ineficácia do comando de profundor durante o pouso, já que tal condição resultaria em perda acentuada de sustentação.

Nesse caso, da mesma forma que na presença de um *windshear*, a atitude recomendada seria comandar uma arremetida no ar. Novamente, um julgamento inadequado em relação à capacidade de controlar a aeronave a levou a uma condição em que o choque contra o solo seria inevitável.

Ao decidir prosseguir para o pouso na pista 28 sem observar a biruta, a tripulação deixou de utilizar o único recurso de que dispunha para fazer uma avaliação das condições do vento durante a aproximação.

Essa decisão, embora não tenha sido determinante para a irreversibilidade do acidente, possivelmente se associou a outras condições para contribuir nesse sentido.

### 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 C90 e IFRA 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) as escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas;
- g) o aeroporto não dispunha de uma Torre de Controle ou Serviço de Informação de Voo de Aeródromo, de modo que a biruta era a única fonte de informação sobre a intensidade e direção do vento;
- h) a aeronave não possuía equipamento de detecção de *windshear*;
- i) o aeroporto de Parati, RJ, estava localizado no litoral sul do estado do Rio de Janeiro;
- j) no setor oeste do campo havia uma região de serras;
- k) a leste do campo havia a Baía de Parati, RJ, a menos de 500 metros da cabeceira 28;
- l) os tripulantes declararam que havia chuva forte nas vizinhanças e leve sobre o aeródromo, no entanto, a visibilidade horizontal era adequada para voo visual;
- m) os pilotos optaram por pousar na cabeceira 28, independentemente da direção do vento predominante;
- n) os tripulantes declararam que, durante a aproximação final, a aeronave passou por área de turbulência;
- o) os tripulantes declararam que, ao cruzar a cabeceira da pista em uso, a aeronave teve redução da velocidade e aumento da razão de descida;

- p) a aeronave tocou bruscamente a pista;
- q) a aeronave teve danos substanciais; e
- r) os pilotos saíram ilesos.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - Condições meteorológicas adversas - indeterminado.

Considerando que havia condições propícias à formação de cortantes de vento, bem como o comportamento da aeronave descrito pelos tripulantes, é possível que a aeronave tenha enfrentado um *windshear* na final da aproximação, que pode ter aumentado significativamente a razão de descida, culminando com o toque brusco no solo.

Também é possível que um vento de cauda com rajadas, associado à chuva no aeródromo e à turbulência, tenha afetado o desempenho da aeronave durante o cruzamento da cabeceira, dificultando o seu controle e levando ao pouso brusco.

#### - Julgamento de Pilotagem - contribuiu.

A avaliação inadequada do comportamento da aeronave e da real capacidade de controlar os efeitos experimentados durante a aproximação e o pouso impediram que uma situação de risco crescente fosse identificada e que a medida defensiva apropriada, a execução de uma arremetida no ar, fosse tentada.

No caso de ter ocorrido uma rajada de vento de cauda, da mesma forma que na presença de um *windshear*, a atitude recomendada seria comandar uma arremetida no ar. Novamente, um julgamento inadequado em relação à capacidade de controlar a aeronave a levou a uma condição em que o choque contra o solo seria inevitável.

Além disso, embora esse fato não tenha sido determinante, por si só, para a irreversibilidade do acidente, ao decidir pelo prosseguimento para o pouso na pista 28, sem observar a biruta, a tripulação deixou de utilizar o único recurso de que dispunha para fazer uma avaliação das condições do vento durante a aproximação, comprometendo, com isso, a qualidade de seu julgamento.

#### - Processo decisório - contribuiu.

A decisão pela não realização da arremetida e a sequência para o pouso na pista 28 sem observar a biruta mostrou-se inadequada, evidenciando a submissão da aeronave e tripulação a risco.

## 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”.*

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

**A-531/CENIPA/2017 - 01**

**Emitida em: 30/11/2017**

Atuar junto ao operador da aeronave, a Helimarte Táxi Aéreo Ltda., a fim de que essa empresa reavalie os critérios por ela estabelecidos para a execução do procedimento de

arremetida, sobretudo nos casos de aproximação não estabilizada devido a condições meteorológicas adversas.

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

A empresa Helimarte Táxi Aéreo Ltda. divulgou dois boletins internos com a finalidade de aumentar o nível de consciência situacional de seus tripulantes em relação à consulta de informações meteorológicas e quanto à possibilidade de ocorrência de *windshear*.

Em, 30 de novembro de 2017.

