

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-606/CENIPA/2014**

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| <b>OCORRÊNCIA:</b> | <b>ACIDENTE</b>  |
| <b>AERONAVE:</b>   | <b>PR-ART</b>    |
| <b>MODELO:</b>     | <b>B200</b>      |
| <b>DATA:</b>       | <b>14JAN2011</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 item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.*

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

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

## SINOPSE

O presente Relatório Final é relativo ao acidente aeronáutico com a aeronave PR-ART, modelo B200, ocorrido no Município de Senador Canedo, Estado de Goiás, em 14JAN2011, classificado como “Colisão em Voo Controlado com o Terreno”.

Após ter informado ao Controle Anápolis estar estabilizado na final do procedimento VOR, a aeronave colidiu contra o Morro de Santo Antônio, a 5.77 NM da cabeceira 32 de SBGO.

O piloto e os cinco passageiros faleceram no local do acidente.

A aeronave ficou completamente destruída.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - USA, Estado de projeto da aeronave.



## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>                    | <b>5</b>  |
| <b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1 Histórico da ocorrência .....   | 7         |
| 1.2 Lesões às pessoas .....   | 7         |
| 1.3 Danos à aeronave.....   | 7         |
| 1.4 Outros danos .....  | 7         |
| 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido .....                           | 7         |
| 1.5.1 Experiência de voo dos tripulantes .....                              | 7         |
| 1.5.2 Formação.....   | 8         |
| 1.5.3 Validade e categoria das licenças e certificados de habilitação ..... | 8         |
| 1.5.4 Qualificação e experiência no tipo de voo .....                       | 8         |
| 1.5.5 Validade da inspeção de saúde.....                                    | 8         |
| 1.6 Informações acerca da aeronave.....                                     | 8         |
| 1.7 Informações meteorológicas .....  | 8         |
| 1.8 Auxílios à navegação.....   | 11        |
| 1.9 Comunicações .....  | 12        |
| 1.10 Informações acerca do aeródromo .....                                  | 13        |
| 1.11 Gravadores de voo .....  | 13        |
| 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços.....                     | 13        |
| 1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas .....                  | 14        |
| 1.13.1 Aspectos médicos.....  | 14        |
| 1.13.2 Informações ergonômicas.....   | 15        |
| 1.13.3 Aspectos Psicológicos.....   | 15        |
| 1.14 Informações acerca de fogo .....                                       | 15        |
| 1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....  | 16        |
| 1.16 Exames, testes e pesquisas .....                                       | 16        |
| 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento.....                    | 16        |
| 1.18 Informações operacionais.....  | 16        |
| 1.19 Informações adicionais .....   | 17        |
| 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....      | 19        |
| <b>2. ANÁLISE .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3. CONCLUSÃO .....</b>   | <b>21</b> |
| 3.1 Fatos.....  | 21        |
| 3.2 Fatores contribuintes .....   | 22        |
| <b>4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....</b>                                    | <b>23</b> |
| <b>5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA .....</b>                     | <b>23</b> |

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

|          |  |
|----------|--|
| AIS      | <i>Aeronautical Information Service</i>                      |
| ANAC     | Agência Nacional de Aviação Civil                            |
| APP-AN   | Controle Anápolis  |
| ATS      | <i>Air Traffic System</i>                                    |
| CA       | Certificado de Aeronavegabilidade                            |
| CB       | <i>Cumulonimbus</i>  |
| CENIPA   | Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| CFIT     | <i>Controlled Flight Into Terrain</i>                        |
| CG       | Centro de Gravidade  |
| CHE      | Certificado de Homologação de Empresa                        |
| CIAA     | Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico             |
| CIRTRAF  | Circular de Tráfego Aéreo                                    |
| CMA      | Certificado Médico Aeronáutico                               |
| DLA      | <i>Delay</i>   |
| DME      | <i>Distance Measuring Equipment</i>                          |
| DTCEA-AN | Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Anápolis         |
| FL       | <i>Flight Level</i>  |
| GEIV     | Grupo Especial de Inspeção em Voo                            |
| GPS      | <i>Global Positioning System</i>                             |
| IAM      | Inspeção Anual de Manutenção                                 |
| ICA      | Instrução do Comando da Aeronáutica                          |
| IFR      | <i>Instrument Flight Rules</i>                               |
| IFRA     | Habilitação IFR – categoria avião                            |
| mb       | Milibar  |
| MDA      | <i>Minimum Descent Altitude</i>                              |
| METAR    | <i>Meteorological Aerodrome Report</i>                       |
| MLTE     | Habilitação de classe - Aviões Multimotores Terrestres       |
| MNTE     | Habilitação de classe - Aviões Monomotores Terrestres        |
| NM       | <i>Nautical Mile</i>   |
| PAX      | Passageiro   |
| PCM      | Licença de Piloto Comercial – Categoria avião                |
| PLA      | Licença de Piloto de Linha Aérea – Categoria avião           |
| PPR      | Licença de Piloto Privado – Categoria avião                  |
| SBBR     | Designativo de Localidade – Aeroporto de Brasília-DF         |
| SBGO     | Designativo de Localidade – Aeroporto de Goiânia-GO          |
| SBPJ     | Designativo de Localidade – Aeroporto de Palmas-TO           |

|        |  |
|--------|--|
| SERIPA | Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| TCU    | <i>Cumulus Congestus</i>   |
| TPP    | Serviços Aéreos Privados   |
| TWR-GO | Torre de Controle do Aeroporto de Goiânia-GO                           |
| UTC    | <i>Universal Time Coordinated</i>                                      |
| VFR    | <i>Visual Flight Rules</i>   |
| VOR    | Very High Frequency Omnidirectional Range                              |



## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| <b>Aeronave</b>   | <b>Modelo:</b> B200<br><b>Matrícula:</b> PR-ART<br><b>Fabricante:</b> BEECH AIRCRAFT   | <b>Operador:</b><br>CMN Construtora Meio Norte LTDA.    |
| <b>Ocorrência</b> | <b>Data/hora:</b> 14JAN2011 / 20:10 (UTC)<br><b>Local:</b> Morro de Santo Antônio<br><b>Lat.</b> 16°41'04"S <b>Long.</b> 049°07'19"W<br><b>Município – UF:</b> Senador Canedo - GO | <b>Tipo:</b><br>Colisão em voo controlado com o terreno |

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Brasília, DF (SBBR), para o Aeródromo Santa Geneveva (SBGO), município de Goiânia, GO, às 19h29min (UTC), com um piloto e cinco passageiros a bordo.

Na aproximação final, após ter informado ao Controle Anápolis estar estabilizado na final do procedimento VOR, a aeronave colidiu contra o Morro de Santo Antônio, a 5.77 NM da cabeceira 32 de SBGO.

O piloto e os cinco passageiros faleceram no local do acidente.

A aeronave ficou completamente destruída.

### 1.2 Lesões às pessoas

| Lesões | Tripulantes | Passageiros | Terceiros |
|--------|-------------|-------------|-----------|
| Fatais | 1           | 5           | -         |
| Graves | -           | -           | -         |
| Leves  | -           | -           | -         |
| llesos | -           | -           | -         |

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave foi completamente destruída pelo impacto e ação do fogo.

### 1.4 Outros danos

O impacto da aeronave danificou uma área de mata verde de, aproximadamente, 1.500 m<sup>2</sup> do Morro de Santo Antônio, a qual estava sob a jurisdição da Prefeitura de Senador Canedo, GO.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Experiência de voo dos tripulantes

| Horas Voadas                    |              |
|---------------------------------|--------------|
| Discriminação                   | Piloto       |
| Totais                          | 2.500:00     |
| Totais nos últimos 30 dias      | Desconhecido |
| Totais nas últimas 24 horas     | Desconhecido |
| Neste tipo de aeronave          | 550:00       |
| Neste tipo nos últimos 30 dias  | Desconhecido |
| Neste tipo nas últimas 24 horas | Desconhecido |

**Obs.:** Os dados relativos às horas voadas foram obtidos junto ao antigo empregador do piloto, a empresa Heringer Táxi Aéreo, de Imperatriz, MA, até a data de 06AGO2010.

Não foi possível obter a experiência recente do piloto em função de o diário de bordo da aeronave ter sido destruído pelo fogo e a caderneta individual do piloto não ter sido localizada por seus familiares e colegas de trabalho.

### 1.5.2 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Araraquara, em 2002.

### 1.5.3 Validade e categoria das licenças e certificados de habilitação

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea – Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo e voo por instrumentos (IFR) válidas.

### 1.5.4 Qualificação e experiência no tipo de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de 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 BB-806, foi fabricada pela *Beech Aircraft Corporation*, em 1981, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Privados (TPP).

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 “IAM”, foi realizada em 27JUL2010 pela oficina Sete Táxi Aéreo Ltda. CHE 8709-02/ANAC, estando com 8.696 horas e 55 minutos de voo na ocasião.

### 1.7 Informações meteorológicas

Havia informações meteorológicas disponíveis para o piloto no momento de sua saída de SBBR.

O último *Meteorological Aerodrome Report* (METAR) disponível de SBGO, das 19h00min (UTC) indicava chuva moderada, visibilidade maior que 10 km, teto de 8.000 pés e pancada de chuva recente.

A sequência dos reportes meteorológicos de SBGO do dia 14JAN2011, a partir das 18h00min (UTC), apresentados abaixo, indicavam pancadas de chuva, nebulosidade e visibilidade restrita no aeródromo no horário de chegada da aeronave. Em destaque, é possível observar as condições no momento do acidente.

SBGO 141800Z 26013KT 8000 2000E -SHRA FEW013 BKN020 FEW025TCU  
BKN080 24/21 Q1013 =

SBGO 141826Z 27008KT 6000 -RA FEW010 FEW025TCU BKN080 24/22 Q1012  
RESHRA =

SBGO 141900Z 28004KT 9999 RA FEW010 BKN080 25/22 Q1012 RESHRA =

SBGO 141942Z 23007KT 1000 SHRA SCT013 BKN020 BKN080 25/22 Q1012 =

SBGO 142000Z 20005KT 1600 -SHRA SCT010 BKN020 FEW030TCU BKN080  
23/22 Q1012 =

**SBGO 142010Z 35002KT 4000 -TSRA FEW010 SCT030 FEW040CB BKN100  
23/22 Q1013=**



Da mesma forma, a Carta Prognosticada de Ar Superior (Carta PROG) das 18h00min (UTC) também indicava nebulosidade com nuvens do tipo *cumulunimbus* (CB) embudados em praticamente toda a região Centro-Oeste do país (Figura 1).

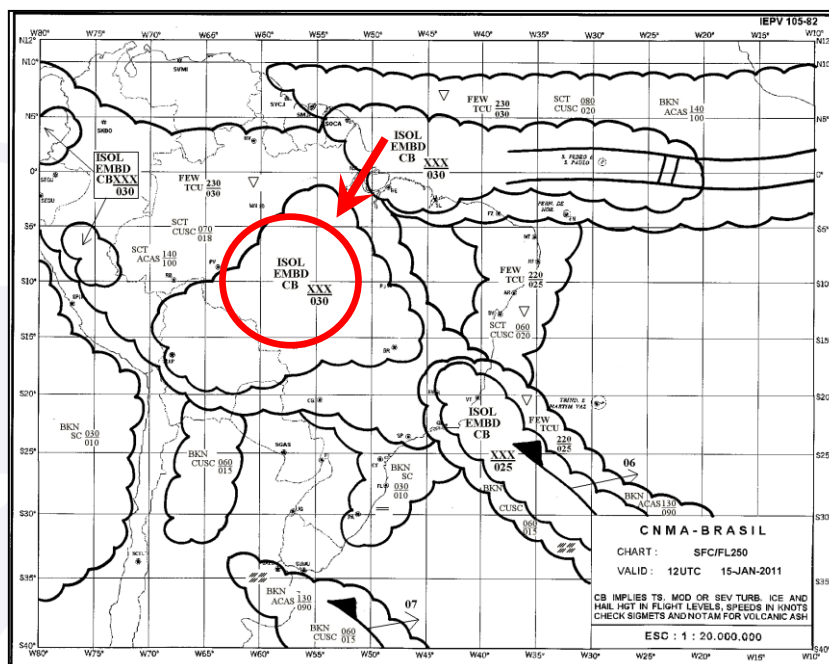


Figura 1 – Carta PROG das 18h00min (UTC). Em destaque, informação quanto à presença de nebulosidade com CB embudado nas proximidades da rota Brasília-Goiânia.

Além dessas informações, todas as variações meteorológicas significativas ocorridas em Goiânia no transcorrer do voo em rota e quando na vertical de SBGO foram reportadas pelo Centro de Controle de Aproximação de Anápolis (APP-AN) e cotejadas pelo tripulante do PR-ART, conforme descrito abaixo:

- Às 19h46min (UTC), com o PR-ART ainda em rota, o APP-AN alertou as aeronaves com destino à Goiânia que o aeródromo estava operando abaixo dos mínimos IFR, com 1.000 metros de visibilidade, 1.500 pés de teto e chuva moderada.
- Às 19h56min (UTC), quando o PR-ART realizava espera na posição GOMAL (fixo na aerovia W10, cerca de 15 NM do VOR GOI), o APP-AN informou que as condições haviam melhorado e o aeródromo passara a operar dentro dos mínimos IFR, com visibilidade de 1.600 metros e teto de 1.500 pés.
- Na aproximação do PR-ART, às 20h07min (UTC), o Controle Anápolis reportou que a visibilidade estimada pela Torre Goiânia (TWR-GO) havia aumentado para 3.000 metros.

Verificou-se ainda que, no momento em que o PR-ART colidiu contra o Morro de Santo Antônio, as imagens fornecidas pelo radar primário do Controle Anápolis indicavam formações mais pesadas na aproximação final a partir de 7,4 NM até a vertical do aeródromo (Figura 2). Tais condições foram posteriormente confirmadas por outra aeronave (PT-WIT), que se aproximava logo atrás do PR-ART, conforme pode ser observado na parte final da Transcrição de Gravação do DTCEA-AN.

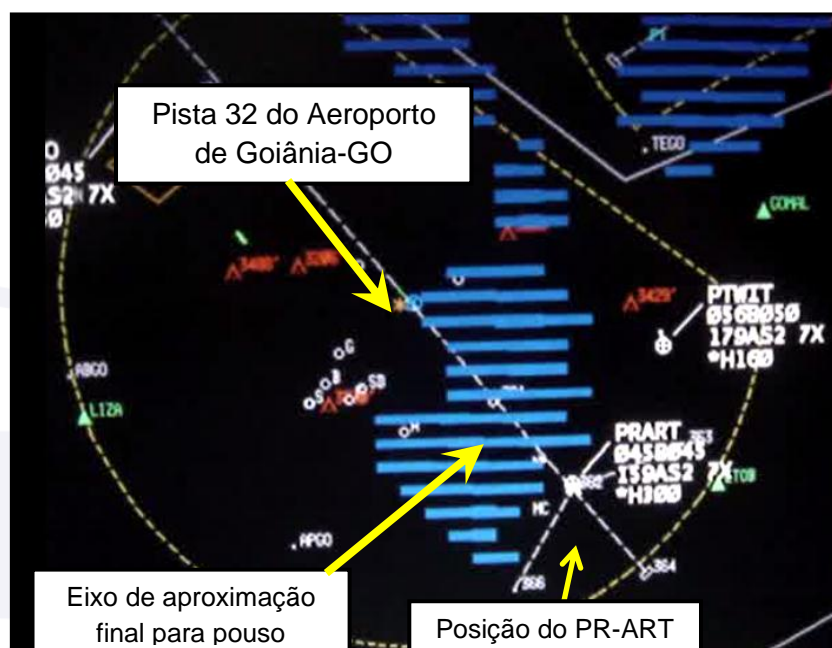


Figura 2 – Imagem radar com o PR-ART estabilizado na aproximação final. As listras em azul indicam formações pesadas entre a aeronave e a cabeceira 32 de SBGO.

Por fim, constatou-se que as características das formações mais pesadas, localizadas entre a aeronave e a cabeceira 32 de SBGO, eram propícias à ocorrência do fenômeno meteorológico *windshear*, conhecido no meio aeronáutico como “tesoura de vento” ou “cortante de vento”.

As “tesouras de vento” são fenômenos meteorológicos que podem ser definidos como a variação local do vetor vento, ou das suas componentes, numa dada direção e distância. Embora possa ocorrer em qualquer porção da atmosfera, o *windshear* é particularmente perigoso para a aviação na camada mais baixa da troposfera, desde a superfície do solo ou da água até aproximadamente os 2.000 pés de altura. Nessa camada, o fenômeno pode acarretar considerável perda de sustentação às aeronaves, sendo o tempo para identificação e recuperação muito curto; algumas vezes, da ordem de poucos segundos (Figura 3).

Estudos realizados por autoridades de aviação em todo o mundo identificaram uma grande variedade de condições geográficas e fenômenos meteorológicos associados às cortantes de vento, tais como: topografia, ondas de montanha, trovoadas ou nuvens do tipo *cumulunimbus*, sistemas frontais, pancadas de chuva, correntes de jato a baixa altura, ventos fortes de superfície, brisa marítima e terrestre, linhas de instabilidade e inversões de temperatura acentuadas.

O *Windshear Pilot Guide*, confeccionado pelo *Federal Aviation Administration* (FAA), traz um exame dos acidentes e incidentes reportados mundialmente entre 1959 e 1983 no qual foram identificados 51 eventos meteorológicos relacionados ao *windshear*. Esses dados estão resumidos na Tabela abaixo.

Eventos de *windshear* subdivididos por condição meteorológica (Tabela 1).

| Condição meteorológica                       | Número de eventos |
|--|-------------------|
| Formações convectivas (tempestades e chuvas) | 33                |
| Sistemas frontais                            | 7                 |
| Ventos fortes de superfície                  | 2                 |
| Ar turbulento                                | 2                 |
| Ventos fortes associados à inversão térmica  | 1                 |
| Não conhecidas                               | 6                 |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>51</b>         |

Tabela 1 - Condições meteorológicas e ocorrência de windshear (*Windshear Pilot Guide* - FAA, 1988).

Por serem imprevisíveis, são de difícil detecção, a não ser por meio de radares meteorológicos do tipo *Doppler* (não disponível em SBGO). Sua duração é curta, de 5 a 20 minutos no máximo, o que vem a dificultar seu estudo. Ocorrem nas áreas de trovoadas convectivas, tanto na zona chuvosa como na zona seca. Eventualmente, poderão estar associados a áreas de pancadas de chuva isolada ou à virga.

Observações demonstraram que aproximadamente 5% das formações convectivas produzem correntes descendentes fortes e concentradas, denominadas *microbursts*. Quando a descendente atinge o solo, ela se espalha horizontalmente e pode formar um ou mais anéis horizontais de vórtice. A região do espalhamento tem, tipicamente, diâmetros que vão de 1 a 2 milhas e os vórtices podem atingir até 2.000 pés de altura.

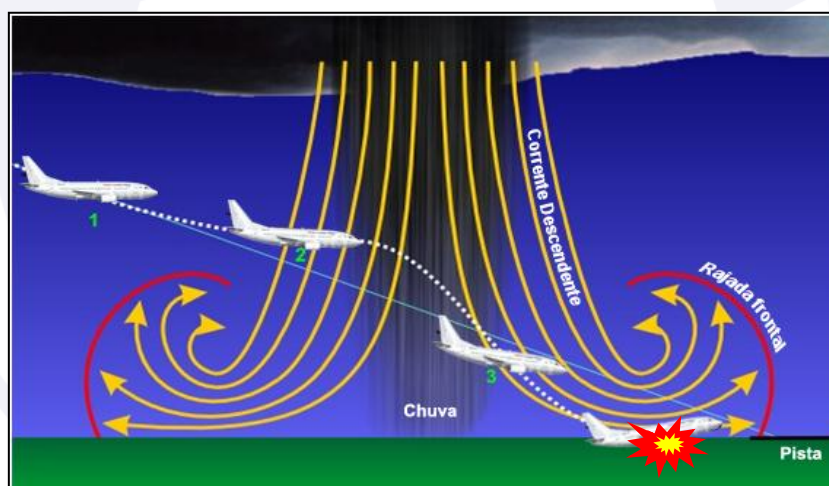


Figura 3 - Ocorrência de "windshear" durante a aproximação.

Medições efetuadas indicam que as variações de velocidade do vento em regiões de *microburst*, em seu estágio de maior intensidade, são da ordem de 45 nós. Entretanto, diferenças de velocidade de quase 100 nós foram detectadas em acidentes aeronáuticos ocorridos em aeroportos norte-americanos.

### 1.8 Auxílios à navegação

Em cumprimento ao que previa a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA 63-7) – Atribuições dos Órgãos SISCEAB após a Ocorrência de Acidente Aeronáutico ou Incidente Aeronáutico Grave, o procedimento VOR para a pista 32 de SBGO foi checado dois dias após o acidente pelo Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV), ocasião em

que foi constatada sua conformidade com os parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor.

Não foram encontrados indícios de problemas com os auxílios à navegação quando da aproximação do PR-ART para pouso no Aeroporto de Goiânia.

### 1.9 Comunicações

Conforme a Transcrição de Gravação do Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Anápolis (DTCEA-AN), 17 minutos após a decolagem do PR-ART de SBBR, às 19h46min (UTC), o Controle Anápolis alertou as aeronaves em aproximação para SBGO que as condições meteorológicas estavam abaixo dos mínimos para operação IFR (com 1.000 metros de visibilidade, 1.500 pés de teto e chuva moderada).

Às 19h50min (UTC), houve passagem de posição no APP-AN e, logo em seguida, o controle questionou ao PR-ART se pretendia realizar órbita no VOR GOI para aguardar melhores condições em SBGO, recebendo do piloto uma resposta afirmativa.

Entretanto, às 19h52min (UTC), em virtude de as condições meteorológicas estarem melhores na posição GOMAL, o PR-ART solicitou realizar espera com curva à esquerda naquela posição, sendo autorizado pelo APP-AN, na sequência, a realizar tal procedimento.

Às 19h56min (UTC), o APP-AN informou que SBGO estava operando nos mínimos IFR (com visibilidade de 1.600 metros e teto de 1.500 pés) e, três minutos depois, questionou ao PR-ART se este gostaria de prosseguir para a aproximação.

O PR-ART respondeu que iria aguardar a aproximação das demais aeronaves que estavam em espera. O Controle Anápolis disse que estava ciente, solicitando que a próxima órbita fosse para a direita.

Às 20h01min (UTC), o PP-MID, que estava em aproximação, reportou avistando a pista a 3.200 pés e 2.5 milhas da cabeceira 32. Dois minutos depois, às 20h03min (UTC), o PR-ART solicitou aproximação para pouso em Goiânia. O APP-AN questionou-o se pretendia executar procedimento RNAV ou se preferia uma vetoração para a final do VOR. O piloto respondeu que preferia realizar a vetoração, sendo orientado, logo em seguida, a curvar à esquerda para a proa 180 e descer para o nível 060.

Nos momentos seguintes, foram passadas instruções relativas à vetoração do PR-ART para a aproximação final do VOR, sendo informado ainda que a visibilidade reportada pela TWR-GO havia aumentado para 3.000 metros.

Às 20h08min (UTC), o APP-AN orientou o PR-ART a curvar à direita para a proa 300, descer para 4.500 pés e reportar estabilizado na final do VOR.

Às 20h10min (UTC), o APP-AN questionou se o PR-ART estava estabilizado na final do VOR. Após o PR-ART confirmar que estabilizara na final do procedimento, o APP-AN orientou-o a reportar avistando a pista ou iniciando procedimento de aproximação perdida.

Às 20h11min35seg (UTC), o APP-AN perdeu o contato radar com o PR-ART e, 20 segundos depois, o controle informou que havia perdido o contato radar com a aeronave PR-ART e solicitou que esta reportasse avistando a pista. O PR-ART cotejou a solicitação do controle logo em seguida.

Às 20h12min54seg (UTC), o APP-AN chamou o PR-ART, sem obter resposta. Nos instantes seguintes foram realizadas mais três chamadas sem sucesso.

Na análise da gravação verificou-se que as cinco últimas comunicações do PR-ART foram realizadas pelo passageiro que ocupava o assento da direita.

### 1.10 Informações acerca do aeródromo

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

### 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

### 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O primeiro impacto ocorreu com a asa direita contra algumas árvores que se encontravam na parte mais alta do Morro de Santo Antônio em uma altitude de cerca de 3.100 pés, o que causou o desprendimento do flape direito. A asa direita foi encontrada 150 metros à frente do ponto de primeiro impacto e as demais partes da aeronave ficaram espalhadas ao longo de uma faixa de 400 metros, morro abaixo (Figura 4).



Figuras 4 – Vista dos destroços morro abaixo.

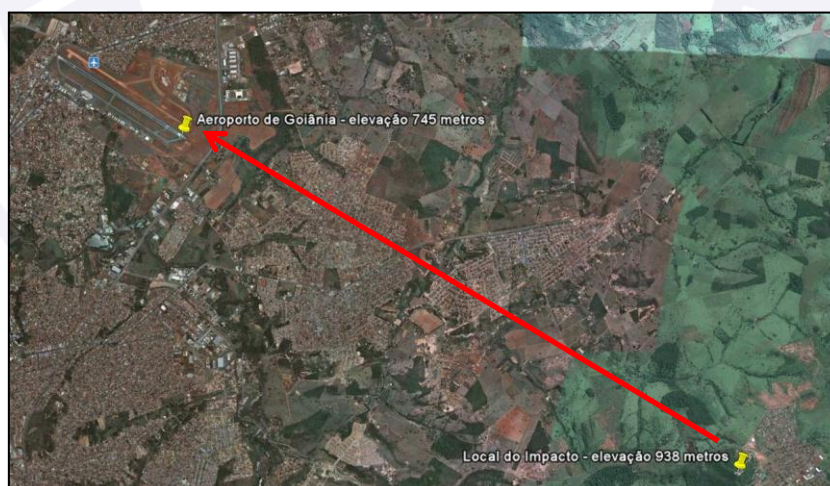


Figura 5 - Local de impacto da aeronave no alinhamento do eixo da pista 32 de SBGO

A análise dos destroços mostrou que a aeronave estava configurada para a aterrissagem, com os trens de pouso baixados e travados. As fraturas dos eixos das hélices indicavam que os motores desenvolviam potência no momento da colisão contra o solo. O altímetro convencional estava devidamente ajustado para o pouso em Goiânia (1.011 mb) e os ailerons e o profundor estavam livres e destravados.

Os instrumentos de navegação ficaram bastante danificados em função do fogo pós-impacto, entretanto verificou-se com clareza que VOR estava corretamente selecionado na frequência do VOR GOI (112,70).

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Apesar de o piloto não ter o hábito de usar lentes corretivas, cujo uso foi recomendado em sua última inspeção de saúde, não havia evidência de desorientação espacial e nem de ilusões visuais por parte do piloto, considerando-se a trajetória do voo e a atitude da aeronave no momento do impacto.

A atividade laboral de pilotar uma aeronave é inserida em um contexto de relações altamente complexas que envolvem fatores operacionais e individuais. Em condições adversas desses fatores, ocorre a degradação da tomada de decisões e a deterioração da qualidade da tarefa.

Entre esses fatores pode-se apontar a quantidade de informações e tarefas relacionadas aos procedimentos de descida, aproximação e pouso. Essa fase do voo responde por 60% do índice de acidentes aeronáuticos.

No episódio em pauta, foi observada a necessidade de divisão de tarefas com um passageiro, pois, nos momentos finais da aproximação, foi constatado que as comunicações com o APP-AN não foram realizadas pelo piloto da aeronave. Tal fato reforça a tese de aumento na exigência da tarefa, com sua conseqüente necessidade de distribuição. O aumento do número de comunicações no momento da aproximação, em virtude das condições meteorológicas e dos outros tráfegos, é um complicador da execução da tarefa. A decisão de delegar as comunicações à outra pessoa pode ser entendida como uma tentativa de alívio na carga de trabalho.

A condição meteorológica degradada insere-se nesse contexto nitidamente como um complicador para a execução da tarefa.

Além do contexto da alta carga de trabalho, foi identificada a condição de obesidade na última inspeção de saúde, o que constitui uma doença crônica, progressiva, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, que excede os padrões estruturais e físicos do corpo, afetando a saúde física e psicológica do indivíduo, bem como gerando redução da sua expectativa de vida, pelo desenvolvimento de outras doenças.

Em entrevista com familiares do piloto, foi observada também a presença da condição de sedentarismo. Ainda que pese a importância do descanso prévio no diagnóstico de fadiga, a atividade de pilotagem exige do piloto condicionamento físico durante sua execução, e sabe-se que a atividade física é hábito saudável que contribui diretamente para a promoção da saúde e para a tolerabilidade às demandas físicas do dia a dia.

Ao longo de uma jornada, é natural que haja degradação física, que pode ser intensificada com a presença dos fatores acima discutidos, e os momentos finais da tarefa podem sofrer déficit de qualidade, condição que oferecerá diminuição da margem de segurança do voo.

A figura abaixo ilustra muito bem a situação. Observe-se que existem momentos nos quais pode haver encontro das linhas de margem de segurança e exigência da tarefa. Esses são os momentos de maior risco e, conseqüentemente, maior chance de erro humano.

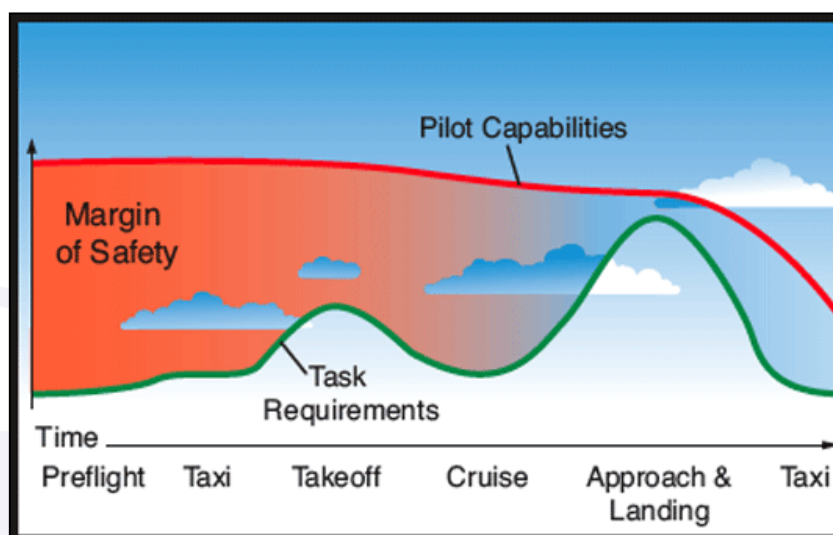


Figura 6 – Margem de Segurança: Capacidades do piloto x Exigências da tarefa.

O acidente em pauta ocorreu ao entardecer, momento no qual ocorre adaptação do olho humano aos índices de alta luminosidade e baixa luminosidade. Conhecida como Visão Mesópica, caracteriza-se pela diminuição da acuidade visual e da capacidade de distinção de cores. Considerando ainda a necessidade de utilização de lentes corretivas, recomendadas na sua última inspeção de saúde, observa-se a possibilidade de maior exigência do aparelho da visão no momento da aproximação que culminou com o impacto.

### 1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

### 1.13.3 Aspectos Psicológicos.

O piloto estava feliz no âmbito familiar, bem como no profissional, pela oportunidade de emprego em Palmas, TO. Havia sido contratado recentemente pela empresa proprietária do PR-ART e, juntamente com a família, estava transferindo sua residência de Imperatriz, MA, para Palmas.

Na semana anterior ao acidente, retornou de Imperatriz para Palmas. Não voava há sete dias. Estava descansado e não apresentava queixa de problemas de saúde.

Era considerado muito confiável por seus empregadores, que delegavam a ele o gerenciamento de todas as tarefas relacionadas à operação e à manutenção da aeronave.

Era uma pessoa tranquila, humilde, que se relacionava bem com todos no trabalho. Era um piloto admirado pelos seus pares, por sua competência.

De acordo com informações levantadas em determinada ocasião, o piloto foi enaltecido por outros pilotos da empresa ao conseguir pousar em condições desfavoráveis na pista do rancho do proprietário da aeronave.

### 1.14 Informações acerca de fogo

O fogo iniciou-se imediatamente após o impacto final contra o morro e, segundo testemunhas, propagou-se com grande velocidade.

O principal material de combustão foi o próprio querosene remanescente nos tanques da aeronave. A fonte da ignição originou-se, provavelmente, do forte atrito da aeronave com o solo e do contato do combustível com as partes quentes do motor.

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

Nada a relatar.

### **1.16 Exames, testes e pesquisas**

Foi realizada a degravação do GPS portátil marca Garmin, modelo 96C, encontrado em meio aos destroços do PR-ART. Em função dos danos sofridos pelo equipamento não foi possível obter dados de altura, velocidade e posição da aeronave nos momentos que antecederam sua colisão contra o solo.

Entretanto, devido ao fato de a aeronave ter realizado a final no curso 320 e não no 325, pode-se supor que o piloto estivesse utilizando este equipamento não homologado para auxiliá-lo no procedimento.

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

Nada a relatar.

### **1.18 Informações operacionais**

A aeronave encontrava-se dentro dos limites de peso e balanceamento estabelecidos pelo fabricante.

Tratava-se de um voo com decolagem de Palmas, TO (SBPJ), escala em Brasília, DF (SBBR) e pouso final previsto em Goiânia, GO (SBGO).

O voo na primeira etapa transcorreu sem problemas e o pouso em Brasília ocorreu às 19h02min (UTC), onde houve o desembarque de um passageiro nessa localidade.

O plano de voo relativo ao trecho Brasília-Goiânia, que também seguia regras IFR, foi preenchido ainda em Palmas, sendo transmitido pela Sala AIS de SBPJ às 17h18min (UTC). Nele, o piloto estimava a saída de Brasília às 19h30min (UTC), voo pela aerovia W14 no FL120 e pouso em SBGO trinta minutos após a decolagem.

Devido às condições meteorológicas em Goiânia, muitas aeronaves aguardavam a melhoria dessas condições orbitando próximas ao aeródromo.

O APP-AN comunicou às aeronaves em órbita que o aeródromo já estava operando dentro dos mínimos IFR e coordenou a aproximação de duas aeronaves que estavam em espera e, em seguida, questionou se o PR-ART também desejava prosseguir no sequenciamento para pouso. Nesse momento, o piloto do PR-ART respondeu que aguardaria em órbita o pouso das demais aeronaves.

Após o PP-MID (primeira aeronave em aproximação) e o TAM 3579 (segunda aeronave em aproximação) terem reportado que haviam obtido condições visuais com a pista 32 em altitudes inferiores a 3.500 pés (3.200 e 3.400 pés, respectivamente), o PR-ART solicitou aproximar-se para pouso, sendo então vetorado pelo APP-AN para a final do procedimento VOR da pista 32.

A vetoração se deu normalmente e, a cerca de 10 NM da cabeceira, na radial 140, ao confirmar ao APP-AN que se encontrava estabilizado na final do VOR, recebeu a orientação para reportar avistando a pista ou iniciando procedimento de aproximação perdida.

A 7,4 NM da cabeceira e mantendo 3.500 pés de altura, estabilizado no curso 320, o PR-ART adentrou em uma área com formações mais pesadas. Nesse instante, seu contato radar foi perdido. Cerca de 20 segundos depois, o controle informou tal condição à aeronave e solicitou que esta reportasse avistando a pista.



O PR-ART respondeu que iria reportar. Esse foi o último contato feito pelo PR-ART. Um minuto depois, às 20h13min (UTC), o Controle Anápolis tentou comunicar-se com a aeronave por três vezes, sem sucesso.

A partir de uma análise minuciosa da degravação do DTCEA-AN, a Comissão Investigadora apurou que as cinco últimas comunicações do PR-ART com o APP-AN foram realizadas pelo passageiro que ocupava a cadeira da direita, que também era piloto e estava em processo de contratação pela empresa, mas não era habilitado para assumir funções a bordo de aeronaves B200 quando houvesse passageiro ou carga.

### **1.19 Informações adicionais**

#### Dados do passageiro que assumiu a fonia nos instantes finais do voo

Conforme descrito em 1.18 (Aspectos operacionais), o passageiro que estava sentado na cadeira da direita também era piloto e assumiu a fonia nos instantes finais do voo que resultou no acidente, tendo realizado os cinco últimos contatos com o Controle Anápolis. É provável que tal medida tenha sido tomada com o intuito de aliviar a carga de trabalho do piloto que, naquele momento, enfrentava condições meteorológicas adversas.

De acordo com o Sistema de Aviação Civil (SACI) da ANAC, esse passageiro possuía Licença de Piloto Comercial (PCM), categoria avião e estava com as Habilitações Técnicas MNTE, MLTE e IFRA válidas. Constava ainda em seu perfil a restrição de tripular aeronaves tipo Beech apenas em voos de instrução no qual não houvesse passageiro ou carga (EM INSTRUÇÃO SEM PAX/CARGA – BECH 06/2011).

#### CIRTRAF 100-30

A publicação Circular de Tráfego (CIRTRAF 100-30), de 9 de dezembro de 2008, que versava sobre Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea, trazia em seu item 2.3 a seguinte conceituação para obstáculo de controle:

##### 2.3 Obstáculo de Controle

Obstáculo existente em cada segmento de um procedimento de navegação aérea, que determinou a altitude mínima de liberação de obstáculos do respectivo segmento.

Ainda segundo a CIRTRAF 100-30, Capítulo 5 – Critérios Gerais, item 5.4:

5.4 Deverão ser indicados, nas cartas de procedimentos, os obstáculos de controle de cada segmento do procedimento ou do setor de uma área específica. (Exemplo: espera; aprox. inicial; aprox. intermediária; aprox. final; aprox. perdida; espera da aprox. perdida; aprox. para circular por categoria; trechos de rota das saídas; setores da Carta de Altitude Mínima Radar).

#### Procedimento VOR para a pista 32 de SBGO

O procedimento VOR para a pista 32 de SBGO (Figura 7) previa, após o bloqueio do VOR GOI a 5.000 pés, afastamento de 3 minutos seguido de curva à esquerda para o curso 325 com descida para 4.500 pés. Na sequência, após estabilizar no curso 325, descida restrita a 3.500 pés até 3.6 NM DME do VOR GOI. Por fim, após atingir a marcação de 3.6 NM DME, descida com 700 pés/min (para a aeronave B200) até a MDA de 3.040 pés.

Conforme pode ser observado na Figura 7, o obstáculo de controle relativo à aproximação final, o Morro de Santo Antônio, cuja elevação é 3.146 pés, não constava na carta. Apesar disso, com base nos registros de elaboração do procedimento, verificou-se que essa elevação foi considerada no cálculo da altitude mínima a ser mantida na aproximação final (Tabela 2). A execução desse procedimento dentro dos parâmetros

corretos permitia separação lateral e vertical do morro de cerca de 0.5 NM e 350 pés, respectivamente.

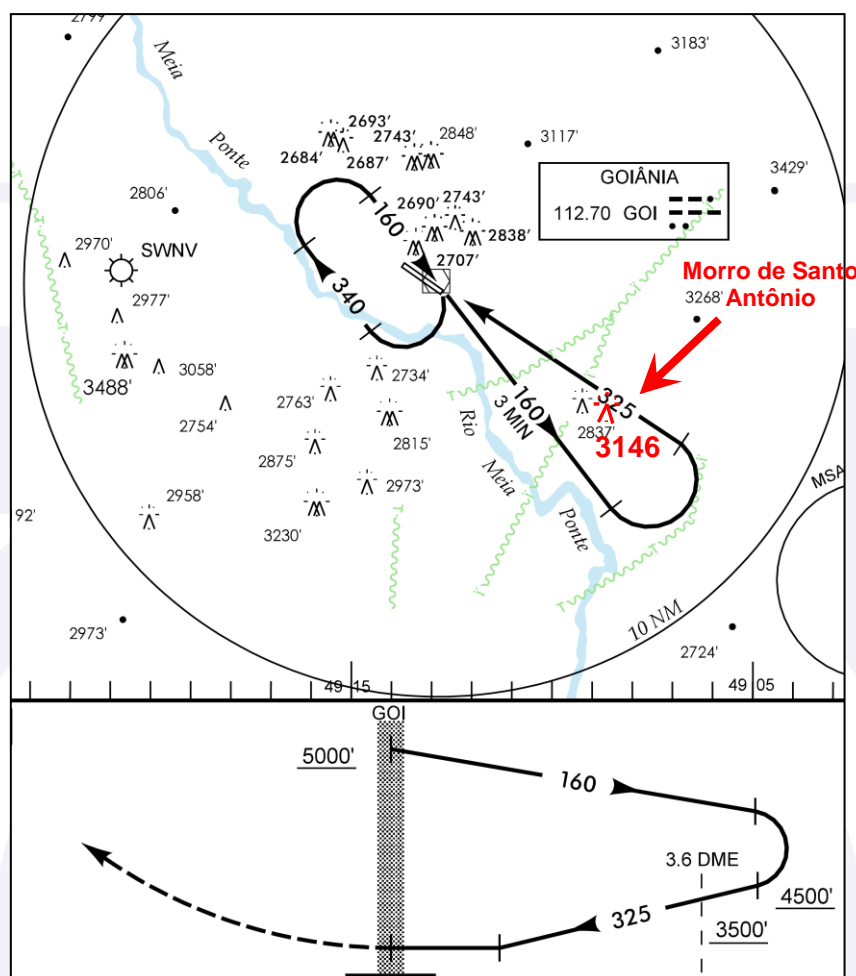


Figura 7 – Parte do procedimento VOR para a pista 32 de SBGO. Em destaque, a localização aproximada do Morro de Santo Antônio.

Dados extraídos das imagens fornecidas pelo radar primário do APP-AN mostraram que o PR-ART realizou aproximação final no curso 320 e não no curso 325 (o correto), o que possibilitou que a aeronave estabelecesse uma trajetória de voo que passava exatamente pela vertical do morro.

|          | OBSTÁCULO |        |       |                  |                     | MOC<br>(FT) | OCH<br>(FT) |
|----------|-----------|--------|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
|          | REF.      | X (m)  | Y (m) | Altitude<br>(FT) | Superfície<br>(P/S) |             |             |
| STEPDOWN | 079       | 10.113 | 295   | 3.146            | P                   | 300         | 991         |

Tabela 2 – Parte do cálculo da altitude mínima a ser mantida na aproximação final do procedimento VOR para a pista 32 de SBGO. Em destaque, a altitude do Morro de Santo Antônio (3.146 pés). Fonte: DECEA.

### Controlled Flight Into Terrain (CFIT)

Acidentes que envolvem impacto contra obstáculos no terreno remetem a um tipo de ocorrência denominada CFIT, situação na qual uma aeronave, em condições de voo controlado, colide contra o terreno, água ou obstáculo, sem que a tripulação ou o piloto

tenha percepção do fato. A característica mais marcante do CFIT reside no fato de que o período de voo que antecede a colisão se desenvolve de modo totalmente controlado.

As investigações de diversos casos demonstraram que os principais fatores que conduzem a acidentes CFIT estão relacionados à perda da consciência situacional, aos erros de pilotagem, à navegação imprecisa, ao excesso de confiança na automação, às falhas do controle de tráfego e à inobservância deliberada dos mínimos estabelecidos nos procedimentos, normalmente associados à meteorologia desfavorável.

#### Precedentes conhecidos

O *Final Report 1793* emitido pelo *Aircraft Accident Investigation Bureau (AAIB)* - órgão governamental suíço congênere ao CENIPA - que investigou os fatores que contribuíram para a colisão do AVRO 146-RJ100, de marcas HB-IXM, em um morro localizado em *Bassersdorf*, Suíça, em condições parecidas com o PR-ART, trouxe como resultados de maior relevância para a investigação em tela, que elevações não mostradas nas cartas de aproximação podem ter influenciado a decisão do comandante em descer abaixo da MDA do procedimento, sem que esse tivesse referências visuais confiáveis.

O órgão suíço recomendou que elevações logo abaixo da rampa de aproximação fossem incluídas nas cartas de aproximação e essa recomendação foi acatada pelos fornecedores de manuais de rotas, tais como *Jeppesen* e *Lido*.

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

Nada a relatar.

## **2. ANÁLISE**

Tratava-se de um voo de transporte de passageiros entre os aeroportos de SBBR e SBGO.

A aeronave realizou espera nas proximidades do aeródromo para aguardar melhores condições meteorológicas e, em seguida, foi vetorada para a aproximação final do procedimento VOR da pista 32, vindo a colidir contra o Morro de Santo Antônio, 350 pés abaixo da altitude mínima a ser mantida nessa fase do procedimento.

A partir da análise dos destroços e dos equipamentos de bordo, a Comissão de Investigação concluiu que a aeronave se encontrava em perfeitas condições de funcionamento e havia sido corretamente preparada para a realização do pouso, com os trens de pouso baixados e travados, o altímetro corretamente ajustado e a frequência do VOR GOI (112,70 Hz) inserida no painel de VOR. Nas pesquisas posteriores, constatou-se que o PR-ART encontrava-se com as inspeções e revisões em dia.

Nos instantes que antecederam a colisão contra o morro, não houve qualquer reporte do piloto quanto a problemas na aeronave nem foram encontradas evidências de que aspectos relacionados ao fator material ou à manutenção tenham contribuído para a ocorrência.

O procedimento VOR para a pista 32 foi inspecionado dois dias após o acidente pelo Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV), ocasião em que foi constatada sua conformidade com os parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor.

No entanto, a Comissão de Investigação verificou que o Morro de Santo Antônio não estava plotado na carta do procedimento VOR para a pista 32, apesar de representar o obstáculo de controle da aproximação final. No que se refere a esse aspecto, a exemplo do que ocorreu com o acidente com HB-IXM (ver item 1.19 Precedentes conhecidos) não se pode excluir a possibilidade de que o piloto reconsiderasse uma possível decisão de

descer abaixo da MDA, sem referências visuais suficientes, caso esse obstáculo estivesse registrado na carta de aproximação.

Com base nos registros de elaboração do procedimento, verificou-se que essa elevação foi considerada no cálculo da altitude mínima a ser mantida na aproximação final. A execução desse procedimento dentro dos parâmetros corretos permitia uma separação lateral e vertical do morro de cerca de 0.5 NM e 350 pés, respectivamente.

Em relação a essa separação, chamou a atenção dos investigadores, o fato de a aeronave ter realizado a aproximação final no curso 320 e não no 325.

A precisão com que o PR-ART manteve este curso levaram a Comissão de Investigação crer na possibilidade de que o piloto tenha realizado o procedimento utilizando, incorretamente, um GPS portátil não homologado, como referência primária para manter o curso que o levaria direto para a cabeceira 32, o que culminaria, também, com a passagem da aeronave diretamente acima do cume do morro.

Quanto à análise meteorológica do dia 14JAN2011, havia indicações de pancadas de chuva, nebulosidade e visibilidade restrita no aeródromo para o momento do pouso. No momento em que o PR-ART colidiu contra o Morro de Santo Antônio, as imagens fornecidas pelo radar primário do Controle Anápolis indicavam formações pesadas na aproximação final desde as 7.4 NM até a vertical do aeródromo, cujas características eram propícias à ocorrência do fenômeno *windshear*.

Da investigação de diversos acidentes resultantes de *windshear*, verifica-se a existência de correntes descendentes fortes e concentradas, denominadas *microbursts*. Observações demonstraram que aproximadamente 5% das tempestades produzem esse fenômeno meteorológico.

Devido à rapidez com que esse fenômeno se forma e se desfaz, a passagem por um *microburst* no estágio inicial de sua formação pode não ser significativa para o piloto, entretanto a mesma situação, alguns minutos depois, pode produzir variações de velocidade duas ou três vezes maiores. Correntes descendentes nessa fase podem, literalmente, forçar aeronaves em procedimento de pouso ou decolagem a ir de encontro ao solo ou a obstáculos.

Segundo as informações meteorológicas e o relato da aeronave que prosseguia para pouso logo após o PR-ART, as condições na aproximação final da pista 32 eram de forte chuva e turbulência. Dessa forma, uma das hipóteses para justificar a colisão do PR-ART contra o Morro de Santo Antônio é a de que a aeronave teria encontrado condições de *windshear* na aproximação final do procedimento VOR para a pista 32 de SBGO, cujas correntes descendentes e a turbulência teriam provocado uma variação de altura da aeronave, ocasionando a sua colisão.

Uma segunda hipótese a ser considerada seria a de que o PR-ART foi conduzido em voo controlado contra o Morro de Santo Antônio, caracterizando um tipo de ocorrência denominado CFIT - *Controlled Flight Into Terrain*.

As investigações dos diversos casos demonstraram que os principais fatores que conduzem a acidentes CFIT estão relacionados à perda da consciência situacional, aos erros de pilotagem, à navegação imprecisa, ao excesso de confiança na automação, às falhas do controle de tráfego e à inobservância deliberada dos mínimos estabelecidos nos procedimentos, normalmente associados à meteorologia desfavorável.

Entretanto, mesmo aproximando pelo curso 320, não seria possível colidir com qualquer obstáculo num raio de 14 NM, caso a altura mínima fosse respeitada. Cabe ressaltar que, até o momento da perda do contato radar, a aeronave obedeceu ao limite

de 3.500 pés para a pista 32 de SBGO. A partir desse ponto, existe a possibilidade de que, em função das condições meteorológicas adversas, o piloto tenha descido intencionalmente para atingir condições de voo visuais.

Antes de o PR-ART colidir contra o obstáculo, duas aeronaves obtiveram êxito na aproximação para SBGO e ambas reportaram ter atingido visual com a pista 32 em altitudes inferiores a 3.500 pés, o que pode ter induzido o piloto do PR-ART a acreditar que encontraria melhores condições de voo se descesse um pouco mais do que o previsto.

Ao considerar a hipótese de CFIT, é possível supor que o gerenciamento da situação que se apresentou na aproximação final de Goiânia sofreu influência de fatores que comprometeram o desempenho do piloto, como a confiança elevada na situação, reforçada pelo êxito obtido em ocasiões anteriores, o que o teria levado a descer além da altitude mínima de descida.

Suspeita-se que, ao longo da jornada, pudesse ter ocorrido uma degradação física, que pode ter sido intensificada com a presença de obesidade e sedentarismo do piloto, acarretando déficit de qualidade no gerenciamento do voo. Ademais, pode-se supor que as condições adversas encontradas na fase final do voo elevaram o nível de tensão na cabine em consequência da carga de trabalho gerada, comprometendo o gerenciamento da situação pelo piloto, que optou por deixar a incumbência da fraseologia ao passageiro que ocupava o assento da direita nos instantes que antecederam o acidente.

### **3. CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de aeronave tipo e voo por instrumentos (IFR) válidas;
- c) o piloto era qualificado e tinha experiência no tipo de voo;
- d) a escrituração das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas;
- e) a aeronave encontrava-se dentro dos limites de peso e balanceamento estabelecidos pelo fabricante;
- f) as informações meteorológicas disponíveis indicavam pancadas de chuva, nebulosidade e visibilidade restrita em SBGO;
- g) quando da chegada em SBGO, o piloto solicitou realizar órbita na posição GOMAL para aguardar melhores condições meteorológicas;
- h) após a aeronave PP-MID reportar ter atingido visual com a pista a 3.200 pés de altitude, o piloto solicitou aproximação para pouso;
- i) a aeronave foi vetorada para o procedimento VOR da pista 32;
- j) com a aeronave em aproximação final, no curso 320º e a 3.500 pés de altitude, houve a perda do contato radar;
- k) o APP-AN informou a perda de contato radar e solicitou que o PR-ART reportasse avistando a pista;
- l) a aeronave cotejou a mensagem e, em seguida, colidiu contra o Morro de Santo Antônio em uma altitude de cerca de 3.100 pés;

- m) de acordo com as informações meteorológicas obtidas após o acidente, as condições na aproximação final da pista 32 eram de forte chuva e turbulência;
- n) a aeronave ficou completamente destruída; e
- o) o piloto e os cinco passageiros faleceram no local do acidente.

### 3.2 Fatores contribuintes

#### - **Obesidade – indeterminado**

Fatores como obesidade e sedentarismo, associados à elevada carga de trabalho nos momentos que antecederam a colisão contra o morro, podem ter contribuído para que a exigência da tarefa na aproximação final ultrapassasse as margens de segurança, acarretando em uma decisão errada do piloto.

#### - **Atitude – indeterminado**

Ao enfrentar condições meteorológicas adversas e ter ciência de que aeronaves, que realizaram pouso anterior, tiveram melhor visibilidade em altitude abaixo de 3.500 pés na aproximação final do procedimento VOR, o piloto pode ter elevado o nível de confiança na situação a ponto de descer além da restrição, sem considerar o risco envolvido.

#### - **Estado emocional – indeterminado**

As condições que se apresentaram na fase final do voo podem ter elevado o nível de tensão na cabine a ponto de comprometer o gerenciamento da situação pelo piloto, que deixou a incumbência da fraseologia ao passageiro.

#### - **Processo decisório – indeterminado**

Ao considerar que o piloto tenha decidido descer da altitude mínima para conseguir condições visuais, pode-se supor que sua decisão, provavelmente influenciada pelas experiências das aeronaves anteriores, foi tomada sem avaliar adequadamente os riscos envolvidos e sem considerar a opção de voar IFR, tendo em vista a meteorologia local.

Além disso, o processo decisório do piloto pode ter sido comprometido pela falta de informação sobre o Morro de Santo Antônio na carta de aproximação - publicação de auxílio para o piloto em voo.

#### - **Condições meteorológicas adversas – contribuiu**

As imagens fornecidas pelo radar primário do Controle Anápolis (APP-AN) indicavam a existência de forte nebulosidade associada a formações pesadas na aproximação final do procedimento VOR. Essas condições influenciaram a ocorrência, acarretando a colisão da aeronave contra o Morro de Santo Antônio, independentemente das hipóteses levantadas na investigação.

#### - **Desvio de navegação – contribuiu**

A aproximação final no curso 320° (em vez do previsto 325°) levou a aeronave a se alinhar com o morro onde ocorreu a colisão.

#### - **Publicação ATS – indeterminado**

O Morro de Santo Antônio, obstáculo de controle da aproximação final no qual ocorreu a colisão da aeronave, não estava identificado na carta de aproximação VOR para a pista 32, conforme previa a CIRTRAF 100-30, fato que pode ter contribuído para uma possível redução da consciência situacional.

#### 4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

*Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida 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, devendo ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.*

**Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

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

**A-606/CENIPA/2014 - 01**

**Emitida em: 24/11/2016**

Promover a disseminação das lições deste acidente aeronáutico junto a operadores e pilotos da aviação civil, tendo como objetivo lembrar os riscos associados ao não cumprimento dos mínimos operacionais estabelecidos nos procedimentos IFR

**A-606/CENIPA/2014 - 02**

**Emitida em: 24/11/2016**

Orientar e incentivar os programas de promoção da saúde e controle de sobrepeso quanto aos riscos oferecidos pelas condições de *windshear*.

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

**A-606/CENIPA/2014 - 03**

**Emitida em: 24/11/2016**

Identificar o Morro de Santo Antônio na carta do procedimento VOR para a pista 32 de SBGO de modo a elevar o nível de percepção dos pilotos quanto aos riscos de colisão com esse obstáculo, conforme prevê a CIRTRAF 100-30.

#### 5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

Em, 24 de novembro de 2016.