

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-Nº 017/CENIPA/2010**

**OCORRÊNCIA**

**ACIDENTE**

**AERONAVE**

**PR-MOZ**

**MODELO**

**B300**

**DATA**

**22 MAIO 2009**



# 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, 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 através 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não auto-incriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.*

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

**INDICE**

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
1.5.2   Aspectos operacionais	7
1.6     Informações acerca da aeronave	7
1.7     Informações meteorológicas	8
1.8     Auxílios à navegação	8
1.9     Comunicações	8
1.10    Informações acerca do aeródromo	9
1.11    Gravadores de voo	9
1.12    Informações acerca do impacto e dos destroços	9
1.13    Informações médicas, ergonômicas e psicológicas	10
1.13.1   Aspectos médicos	10
1.13.2   Informações ergonômicas	10
1.13.3   Aspectos psicológicos	10
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	12
1.17    Informações organizacionais e de gerenciamento	13
1.18    Informações adicionais	13
1.19    Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	15
2       ANÁLISE	16
3       CONCLUSÃO	22
3.1     Fatos	22
3.2     Fatores contribuintes	22
3.2.1   Fator Humano	22
3.2.2   Fator Material	24
4       RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)	24
5       AÇÃO CORRETIVA E/OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	27
6       DIVULGAÇÃO	28
7       ANEXOS	28

## SINOPSE

Este relatório é referente ao acidente aeronáutico ocorrido com a aeronave PR-MOZ, tipificado como colisão em vôo com obstáculos.

A tripulação decolou do Aeródromo de Congonhas (SBSP), localizado em São Paulo (SP), às 18h31min (21:31UTC), com destino ao Aeródromo do Condomínio Terravista (SBTV), localizado no distrito de Trancoso, município de Porto Seguro, BA.

Durante a aproximação para pouso, às 20h53min (23:53UTC), em meio a uma forte chuva, a aeronave colidiu contra algumas árvores, a cerca de 900 metros da pista 15.

Após a primeira colisão, a aeronave voou por 700 metros, acabando por colidir contra outras árvores e depois contra o solo.

Todos os 14 ocupantes faleceram no acidente. A aeronave ficou completamente destruída.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

AIRMET	<i>Airmen's Meteorological Information</i> – Informação meteorológica em rota para nível baixo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APA	Divisão de Propulsão Aeronáutica
APP	<i>Approach Control</i> - Controle de Aproximação
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção Acidentes Aeronáuticos
CFIT	<i>Controlled flight into terrain</i> – Colisão em voo controlado contra o terreno
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
COMAR	Comando Aéreo Regional
CRM	<i>Corporate Resource Management</i> – Gerenciamento de Recursos de Equipes
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i> - Gravador de voz da cabine
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EGPWS	<i>Enhanced Ground Proximity Warning System</i> – Sistema aperfeiçoado de alarme de proximidade com o solo
GPS	<i>Global Positioning System</i> – Sistema de Posicionamento Global
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de Voo por Instrumentos
MDA	<i>Minimum Descent Altitude</i> – Altitude Mínima de Descida
METAR	<i>Aviation Routine Weather Report</i> – Informe meteorológico aeronáutico regular
NDB	<i>Non Direction Bearing</i> – Radiofarol não-direcional
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i> – Indicador de trajetória de aproximação de precisão
POB	<i>Persons on board</i> – Pessoas a bordo
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RADAR	<i>Radio Detecting and Ranging</i> – Detector de alvo e distância
REDEMET	Rede de Informação Meteorológica
RNAV	<i>Area Navigation</i> – Navegação de área por auxílio de GPS
RSO	Recomendação de Segurança de Operacional
SBPS	Designativo de localidade – Aeroporto de Porto Seguro
SBSP	Designativo de localidade – Aeroporto de São Paulo (Congonhas)
SBTV	Designativo de localidade – Aeródromo Terravista
SERENG	Serviço Regional de Engenharia
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SPECI	<i>Aviation Special Weather Report</i> – Informe meteorológico aeronáutico especial
STEINT	Equipamento médico de auxílio à desobstrução arterial
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de Voo Visual

<b>AERONAVE</b>	Modelo: B300 Matrícula: PR-MOZ	<b>Operador:</b> Santa Coloma Investimentos e Participações Ltda
<b>OCORRÊNCIA</b>	Data/hora: 22 MAIO 2009 23:53UTC Local: Aeródromo Terravista (SBTV) <b>Lat. 16°32'27''S–Long. 039°06'28''W</b> Município – UF: Porto Seguro – BA	<b>Tipo:</b> Colisão em vôo com obstáculo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A tripulação decolou do Aeródromo de Congonhas (SBSP), às 18h31min (21:31UTC), com destino ao Aeródromo do Condomínio Terravista (SBTV), localizado no distrito de Trancoso, município de Porto Seguro, BA.

Durante a aproximação para pouso, às 20h53min (23:53UTC), em meio a uma forte chuva, a aeronave colidiu contra uma árvore, a cerca de 900 metros da pista 15. Após a primeira colisão, a aeronave voou por 700 metros, acabando por colidir contra outras árvores e depois contra o solo.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	02	12	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ilesos	--	--	--

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave ficou completamente destruída.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações relativas aos tripulantes

Horas voadas		
Discriminação	PILOTO	CO-PILOTO
Totais	20. 000:00	357:00
Totais nos últimos 30 dias	20:00	22:40
Totais nas últimas 24 horas	02:30	01:40
Neste tipo de aeronave	5. 000:00	107:20
Neste tipo nos últimos 30 dias	20:00	22:40

Neste tipo nas últimas 24 horas	02:30	01:40
---------------------------------	-------	-------

OBS.: As horas de vôo da tripulação foram obtidas a partir da declaração de terceiros.

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclub de São Paulo em 1985 e o co-piloto pelo Aeroclub de Jundiaí em 2006. Segundo registros contidos nas fichas de vôo do co-piloto, ao longo de sua formação, constam algumas dificuldades na realização de procedimentos IFR, embora o último vôo de avaliação de proficiência feito pela ANAC tenha sido satisfatório.

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

O piloto possuía licença de Piloto de Linha Aérea (PLA), categoria avião. O Certificado de Habilitação Técnica (CHT) estava válido.

O co-piloto possuía licença de Piloto Comercial (PCM), categoria avião. O Certificado de Habilitação Técnica (CHT) estava válido.

#### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo

Ambos os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência suficiente para a realização do tipo de vôo. De acordo com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA), a tripulação mínima exigida para esse tipo de aeronave era de apenas um (01) piloto.

#### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física (CCF) com prazos válidos.

#### 1.5.2 Aspectos operacionais

Encontrava-se disponível na REDEMET, a partir das 14h (17:00UTC), para consulta geral, a previsão de que o aeródromo de Porto Seguro (SBPS) estaria fechado para operação visual entre as 15h (18:00UTC) do dia 22/05 e 23h (02:00UTC) do dia 23/05.

Com base na análise dos diálogos resgatados do gravador de voz de cabine (CVR), foi possível verificar que durante a descida e ao sobrevoar o aeródromo de Porto Seguro, a tripulação obteve todas as informações disponíveis de que o Aeródromo Terravista não se encontrava em condições meteorológicas favoráveis à operação visual.

No *briefing* realizado durante a descida, o piloto (comandante) não expressou qual seria o procedimento a ser adotado, caso não fosse obtido contato visual com a pista do Aeródromo Terravista.

O diálogo registrado entre os pilotos pelo CVR sugere que eles obtiveram contato visual com a pista, momentaneamente, durante a realização de um procedimento GPS.

A aeronave fora homologada no Brasil para operar com, no mínimo, um piloto. No acidente em análise, havia um comandante e outro piloto, cumprindo a função de co-piloto.

#### 1.6 Informações acerca da aeronave

Aeronave bimotora, modelo B300, número de série FL-0237, Certificado de Matrícula (CM) 16.799, fabricada pela Raytheon Aircraft em 1999. O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava dentro da validade, até 26/08/2011.

As cadernetas de célula, motores e hélices estavam com os registros atualizados.

A última revisão geral do tipo FASE 3 e 4 foi realizada pela Oficina Premium Jet, em 25/11/2008, estando com 171 horas e 10 minutos voadas após essa revisão.

A última inspeção periódica do tipo FASE 1 e 2 foi realizada pela Oficina Conal, em 15/05/2009, estando com 10 horas e 30 minutos voadas após essa inspeção.

### 1.7 Informações meteorológicas

As informações meteorológicas coletadas entre 18h (21:00UTC) e 19h (22:00UTC), para o Aeródromo de Porto Seguro, acompanhadas pelo observador meteorológico, indicavam uma tendência de degradação dos valores mínimos para operação visual.

METAR 222000Z 21005KT 9999 FEW013 SCT020 BKN080 23/22 Q1018.

METAR 222100Z 23002KT 9000 -RA SCT010 SCT020 BKN080 22/22 Q1019.

SPECI 222130Z 14007KT 4000 RA BKN007 SCT020 BKN080 22/22 Q1019.

A previsão realizada pelo Centro Meteorológico de Vigilância do CINDACTA III para o Aeródromo de Porto Seguro indicava que haveria, entre 15h (18:00UTC) do dia 22/05 e 23h (02:00UTC) do dia 23/05, o fechamento temporário para operação visual. Essa previsão estava disponibilizada na REDEMET para consulta geral, a partir das 14h (17:00UTC) do dia 22/05.

Às 18h (21:40UTC), o Centro Meteorológico também divulgou uma mensagem de vigilância (AIRMET), na qual o Aeródromo de Porto Seguro (SBPS) estaria operando abaixo dos mínimos meteorológicos e, portanto, restrito para operação visual por duas horas, entre 18h40min (21:40UTC) e 20h40min (23:40UTC) do dia 22/05.

As condições meteorológicas relatadas no METAR para o Aeródromo Terravista, às 20h (23:00UTC), permitiam a operação visual.

METAR 222300Z 20006KT 5000 -RA FEW012 BKN015 BKN050 22/22 Q1020.

A decodificação do METAR mostrava: vento de 200º com 6 nós, visibilidade de 5000 metros, chuva leve, nuvens esparsas a 1.200 pés, camadas de nuvens de 6/8 a 7/8 (nublado) com 1500 pés, camadas de nuvens de 6/8 a 7/8 (nublado) com 5.000 pés, temperatura do ar 22º, temperatura do ponto de orvalho 22º, ajuste do altímetro em 1020 hPa.

Todavia, as condições meteorológicas relatadas para o Aeródromo de Porto Seguro (SBPS), também para as 23h (23:00UTC), eram desfavoráveis a operação visual.

METAR 222300Z 14007KT 5000 -RA BR BKN009 BKN020 BKN070 22/22 Q1020.

A decodificação do METAR mostrava: vento de 140º com 7 nós, visibilidade de 5000 metros, chuva leve, névoa úmida, camadas de nuvens de 6/8 a 7/8 (nublado) a 900 pés, camadas de nuvens de 6/8 a 7/8 (nublado) a 2000 pés, camadas de nuvens de 6/8 a 7/8 (nublado) a 7000 pés, temperatura do ar 22º, temperatura do ponto de orvalho 22º, ajuste do altímetro em 1020 hPa.

### 1.8 Auxílios à navegação

O Aeroporto de Porto Seguro possuía instalado e operando um equipamento do tipo NDB, com frequência de 385khz e identificação "SGR".

### 1.9 Comunicações



A comunicação bilateral entre a aeronave e os órgãos de controle do espaço aéreo ocorreu sem problemas em todas as fases do voo.

O equipamento da Rádio Terravista não possuía dispositivo para gravação das comunicações bilaterais.

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

O Aeródromo do Condomínio Terravista era de uso privado, construído em 2005, tendo sido registrado no início de 2006. Está localizado nas coordenadas 16°32'27''S e 039°06'28'W, a 6.2 milhas ao Sul do Aeroporto de Porto Seguro (SBPS). Dotado de piso de asfalto, pistas 15/33, com dimensões de 1.500 X 23 metros, altitude de 53m e resistência do pavimento 16/F/A/Y/T.

O aeródromo possuía luzes dos tipos L21 (farol rotativo do aeródromo) e L26 (indicador de direção de vento iluminado). A pista 15 possuía balizamento noturno dos tipos L12 (luzes de cabeceira – verde no início e vermelha no fim da pista), L14 (luzes ao longo das laterais da pista, de 60 em 60 metros) e L15 (luzes de pista de táxi – azuis – indicando sua trajetória).

Em outubro de 2007 foi iniciado o processo de homologação do equipamento *Precision Approach Path Indicator* (PAPI) – Sistema Indicador de Precisão de Trajetória de Aproximação, entrando em operação em 21 de dezembro de 2007. A conclusão ocorrera em 17 de dezembro de 2008.

Havia também uma estação rádio que emitia informe meteorológico aeronáutico regular (METAR) nas horas estabelecidas como de maior movimento de pousos e decolagens do aeródromo.

O aeródromo ficava localizado em uma região pouco habitada, ao Sudoeste do Condomínio Terravista. Em seus arredores havia poucas luzes, em virtude da floresta que existia na região e dominava todo o setor de aproximação da pista 15.

No ROTAER constava a recomendação compulsória às tripulações que operavam naquele Aeródromo para realizar o circuito pelo setor SW, evitando assim o sobrevôo da área habitada do Condomínio Terravista.

O Aeródromo do Condomínio Terravista não possuía qualquer equipamento que permitisse a realização de pouso por instrumentos. A tripulação utilizou um equipamento GPS, de bordo, para realizar o circuito de tráfego do aeródromo.

### **1.11 Gravadores de voo**

A aeronave possuía instalado um gravador de voz de cabine (CVR), fabricado pela *Fairchild, modelo A 100S*. O equipamento foi recuperado e as informações obtidas foram de relevância para a investigação do acidente. A aeronave não dispunha de Flight Data Recorder (FDR) – Gravador de dados de voo.

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

Durante a aproximação final, a aeronave colidiu contra algumas árvores a 900m da cabeceira 15. Após a primeira colisão, a aeronave voou mais 700m, vindo a colidir contra outras árvores e depois contra o solo.

Em relação aos destroços verificou-se a sua disposição no sentido de deslocamento da aeronave concentrados a cerca de 10m do segundo impacto.

Nas proximidades do ponto do primeiro impacto foram encontrados pequenos pedaços de uma das antenas instalada no intradorso da aeronave, bem como alguns pedaços do vidro do farol de aterragem.

No local do segundo impacto, a ponta da asa direita foi encontrada a cerca de 5 metros da concentração dos destroços. O *winglet* da ponta da asa esquerda foi encontrado sobre uma árvore a aproximadamente 6m da concentração dos destroços. Estas duas partes foram separadas em função da colisão com os troncos das árvores.

O nariz da aeronave indicava pouca evidência de colisão frontal. Este fato, aliado aos danos que as árvores sofreram devido à colisão da aeronave, nos instantes finais, asseverado pelo relato das testemunhas, que reportaram a perda de altitude abrupta que a aeronave sofreu segundos antes do impacto final, indicam que ela colidiu estolada e com um ângulo de impacto de aproximadamente 45°.

A hélice direita estava desacoplada do motor, a aproximadamente 2m da concentração dos destroços.

A maior parte dos destroços permaneceu concentrada. Em decorrência do incêndio, a fuselagem e as asas foram destruídas, restando tão somente a cauda da aeronave.

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Foram realizadas entrevistas com o filho do piloto e alguns dos seus amigos. Na entrevista, verificou-se que o comandante, após fechar sua empresa de Táxi Aéreo, no ano de 2004, encontrava-se muito estressado, o que culminou com o infarto do miocárdio, em novembro daquele ano.

Fora realizado o procedimento para colocação de um *STEINT* (equipamento médico de auxílio à desobstrução arterial) em uma artéria cardíaca. Iniciara-se, a partir de então, o uso de medicação diária, pela manhã, devido ao *STEINT*, bem como para controle da arteriosclerose. Desde então, o piloto fazia uso da medicação e a controlava, através de exames periódicos trimestrais.

O piloto usava óculos continuamente, tanto para longe, quanto para perto, com lentes multifocais e com escurecimento gradual na presença de claridade.

Apesar dos problemas cardíacos e da utilização de medicamentos, não foram encontradas evidências de que estes aspectos possam ter contribuído para a ocorrência do acidente.

Quanto ao co-piloto, não foram identificados fatos relevantes no seu histórico médico que pudessem indicar que este aspecto possa ter influenciado para a ocorrência do acidente.

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

##### **1.13.3.1 Informações individuais**

O piloto possuía mais de 30 anos de trabalho na aviação e já estava vinculado à empresa proprietária da aeronave, há 18 anos. No que concerne às relações familiares, o piloto tinha um casamento estável, contando mais de 30 anos.

O piloto era respeitado entre os colegas da aviação, em decorrência de sua considerável experiência de vôo, sendo considerado, como um dos mais experientes, bem como um dos melhores instrutores em São Paulo no tipo de aeronave que estava voando.

O piloto costumava dizer que nunca teve a intenção de tornar-se piloto de linha aérea, junto às grandes empresas. Declarava sentir-se muito bem como piloto de aeronaves executivas.

Na atual empresa exercia a função de piloto, bem como o de responsável pelas questões técnicas e administrativas concernentes a aeronave.

O piloto era responsável por tudo que se referisse à aeronave, gerenciando todos os pagamentos em nome da empresa proprietária. Ficava à disposição para realizar todos os vôos com passageiros do grupo empresarial, bem como outros, que por ventura fossem autorizados.

No que se refere ao co-piloto era bem mais jovem que o piloto e estava atuando na aviação há um ano e meio e, na empresa, há apenas três meses. Era considerado muito calmo, introvertido, disciplinado e ainda inexperiente em vôo.

#### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

A relação entre o piloto e o co-piloto era muito boa. O piloto já havia ajudado o co-piloto na sua carreira, tendo inclusive conseguido o emprego atual, considerado uma ótima chance.

Verificou-se que havia um forte vínculo de amizade entre eles. A intenção do comandante era fazer o co-piloto o seu substituto na empresa.

Os diálogos gravados no CVR deixam clara a situação de instrução informal que havia naquele vôo. O comandante passou grande parte do vôo orientando e explicando o funcionamento dos sistemas ao co-piloto.

A relação existente entre eles, piloto e co-piloto, pode ter influenciado a decisão do comandante de seguir para o pouso em Terravista, mesmo com precárias condições meteorológicas.

#### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

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

Logo após a colisão contra o solo a aeronave incendiou-se. Não havia bombeiros no Aeródromo do Condomínio Terravista, sendo acionado o de Porto.

Para o deslocamento entre Porto Seguro e Arraial D'ajuda faz-se necessário a utilização de uma balsa para atravessar o trecho de rio ou então realizar o percurso pela rodovia, o que aumenta o tempo de deslocamento significativamente.

Devido à distância e à dificuldade de acesso de Porto Seguro para o Aeródromo do Condomínio Terravista, o fogo só foi combatido duas horas depois do acidente, o que resultou grande parte da aeronave consumida pelo fogo.

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

Todos os ocupantes faleceram no acidente.

### 1.16 Exames, testes e pesquisas

Os itens abaixo relacionados (ambos os motores e hélices) foram encaminhados para exames, tendo sido emitido um Laudo Técnico pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

Peça	Part Number	Serial Number
Motor 1	PT6A-60A	PCE-PK0209
Motor 2	PT6A-60A	PCE-PK0210
Hélice 1	HC-B4MP-3C	FWA-2643
Hélice 2	HC-B4MP-3C	FWA-2644

A inspeção externa dos motores evidenciou que eles ficaram expostos por longo período ao incêndio, concorrendo para que toda a seção traseira fosse consumida pelo fogo, o que impediu qualquer análise dos acessórios, bem como da caixa de engrenagens. Desta forma, a análise em laboratório só foi possível da entrada de ar do compressor para a parte frontal do motor. A inspeção interna dos motores apresentou danos muito similares.

As análises da seção quente, de ambos os motores, apresentou evidências de que os motores estavam com rotação no momento em que a aeronave colidiu contra as árvores e, posteriormente, contra o solo. Trata-se das marcas de roçamentos encontradas no rotor da turbina do compressor, no diafragma e no 1º estágio da turbina de potência.

Nas análises das caixas de redução, de ambos os motores, constataram-se, no acoplamento do 2º estágio de redução com o eixo da hélice, danos severos, decorrentes do torque que o motor desenvolvia naquele instante. Foram encontradas, ainda, marcas nos dentes das engrenagens do 2º estágio de redução e deformação por esforço de torção, encontrada na região do escapamento do motor, sendo mais um indicativo do desenvolvimento de potência do motor no instante da colisão.

Quanto às análises das hélices, verificou-se que aparentemente apresentavam características de que os motores estavam com potência reduzida. Porém, deve-se considerar que os impactos se deram principalmente com árvores, o que dissipa grandes quantidades de energia sem provocar danos severos nas pás. Isto pode gerar uma interpretação errônea, ou seja, que elas estavam com pouca ou sem energia no instante da colisão.

A hélice 2 sofreu um forte impacto na região do pistão servo e do cilindro, sendo arrancada do motor na colisão final. Teve a mola de embandeiramento e as bielas arrancadas das braçadeiras e, com isso, as posições das pás não foram confiáveis.

A hélice 1 estava acoplada ao motor, não sofrendo impacto na região do pistão servo e do cilindro. As deformações encontradas nas pás desta hélice tinham similaridade com as pás da hélice 2. A exceção é feita para a primeira pá que sofreu um impacto e teve sua extremidade rompida.

O fato de ambas as hélices estarem embandeiradas indica que a mola as levou para aquela condição logo que ocorreu a perda da pressão do óleo do motor.

Portanto, as evidências encontradas em ambos os motores indicaram que estavam com funcionamento normal, desenvolvendo um nível de torque e de potência compatível para aquele instante do voo.

A desmontagem e a análise evidenciaram que o funcionamento de ambos os motores estavam normais, considerando que não se identificou qualquer anomalia que pudesse comprometer o funcionamento do grupo moto propulsor, tais como despalhetamento, falha dos rolamentos, fratura de eixo, etc.

Os resultados desta análise estão de acordo com as conclusões apresentadas no relatório da Pratt Whitney, que também indicou que os motores estavam desenvolvendo potência normal no momento do impacto.

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

Tratava-se de uma aeronave de operação privada, a qual poderia ser operada no Brasil por apenas um tripulante. No entanto, havia a contratação de um segundo piloto, a fim de que os vôos fossem sempre realizados com dois tripulantes.

O co-piloto estava registrado como empregado de uma das empresas do proprietário. O comandante estava registrado como empregado (piloto de aeronave) da Santa Coloma Investimentos e Participações Ltda. desde 17/02/2009.

Não ficou evidenciada a existência de qualquer estrutura organizacional que estivesse voltada a operação da aeronave, além do gerenciamento realizado pelo próprio comandante. Igualmente, não havia meios e métodos de supervisão sobre as atividades dos tripulantes.

Como em outros acidentes envolvendo operações regidas pelo RBHA 91, apesar de o comandante estar vinculado ao operador da aeronave como piloto, não havia uma estrutura organizacional proporcionando suporte ao planejamento operacional das atividades aéreas.

O proprietário, de acordo com testemunhas, tinha plena confiança no desempenho operacional do comandante e na sua capacidade de gerenciar os assuntos relativos à aeronave. Em decorrência, delegou-lhe toda a carga de responsabilidade de operação da aeronave.

### **1.18 Informações adicionais**

Decorrente do processo de investigação do acidente, o Serviço Regional de Engenharia (SERENG) realizou uma vistoria técnica, a fim de avaliar os obstáculos no entorno do Aeródromo Terravista, o que ocorreu nos dias 18 e 19 de junho de 2009.

A legislação que deu suporte a esta vistoria foram o Manual Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER), o Anexo 14 à Convenção de Aviação Civil da (ICAO) – Volume 1, de Jul/2004 e a Portaria nº 1.141/GM5, de 08 Dez 1987.

Foram verificadas topograficamente as interferências de obstáculos em relação ao Plano Básico de Zona de Proteção daquele aeródromo, assim como verificada a declividade longitudinal da pista.

No ROTAER constam as seguintes características para o Aeródromo Terravista: dimensões 1500 m x 23 m, categoria privado, altitude 53 m e pistas 15/33.

Com base na legislação, procederam-se os seguintes passos para definir a categoria do aeródromo com vistas à definição do Plano Básico de Zona de Proteção.

Como não se dispunha de uma aeronave de projeto para o referido aeródromo, utilizou-se o comprimento existente da pista sobre o qual se fizeram as correções de altitude (53 m), temperatura (34,7°C) e declividade efetiva (0,35%), obtendo-se que o comprimento básico da pista é de 1.192,53 m.

Para este comprimento básico, a pista de Terravista se enquadra no código numérico 2, que define os aeródromos com pista de 800 m a 1.199 m de comprimento, destinada a operação de aeronaves com 15,0 m a 23,9 m de envergadura e bitolas de 4,0 m a 5,9 m.

Com relação à declividade longitudinal foram obtidos os seguintes parâmetros:

Cabeceira 15			Cabeceira 23	
0 m a 330 m	331 m a 424 m	425 m a 766 m	767 m a 1.219 m	1.220 m a 1500 m
0,12%	0,45%	1,08%	0,37%	1,15%

**Tabela Nº 1 – Declividade Longitudinal - Distâncias medidas em relação à Cabeceira 15.**

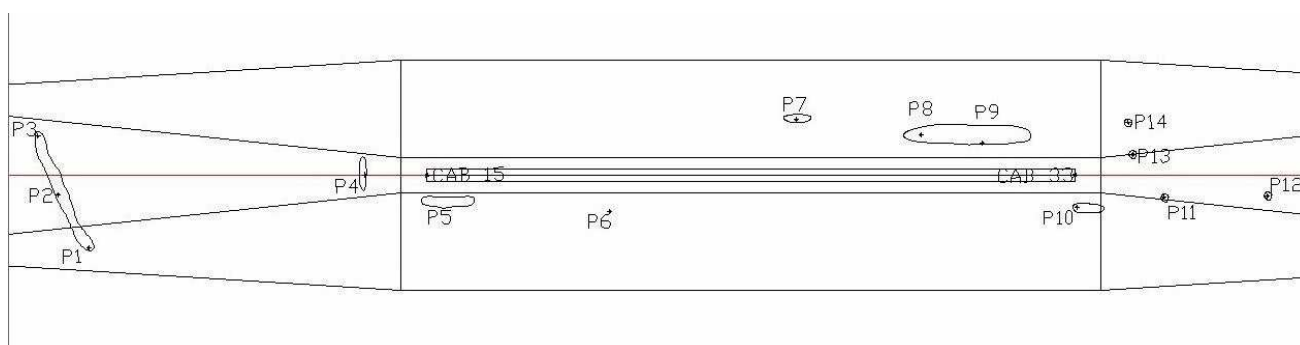
As declividades longitudinais e a declividade efetiva de 0,35% estão de acordo com o limite máximo de 2% recomendado pelo Anexo 14 da ICAO.

No que se refere às distâncias de mudança de declividade longitudinal, estão adequadas, pois estão acima dos valores mínimos exigidos pelo Anexo 14, conforme, conforme tabela a seguir:

Distância existente (m)	Distância mínima (m)
93,0	70,0
341,0	104,0
452,0	148,5

**Tabela Nº 2 - Mudança de Declividade Longitudinal.**

Com relação ao Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos foram verificados os seguintes obstáculos, conforme o Levantamento Topográfico:



**Figura Nº 2 – Levantamento topográfico.**

Verificou-se que há um conjunto de árvores, identificadas como Ponto 4, a 142,99m da cabeceira 15 que está a 0,40m abaixo da Área de Aproximação. Tais árvores deverão ser podadas ou retiradas para evitar que, com o crescimento ao longo do tempo, possam vir a se tornar obstáculo à Área de Aproximação.

Ponto	Denominação	$\Delta E(m)$	$\Delta P(m)$	$\Delta E - \Delta P(m)$	Dist. Long.	Dist. Trans.	ÁREA
01	Árvore	22,80	29,65	-6,85	782,86	167,11	Transição

02	Árvore	22,15	31,81	-9,66	853,70	44,67	Aproximação
03	Árvore	23,58	33,46	-9,88	900,63	89,89	Aproximação
04	Árvore	2,80	3,20	-0,40	142,99	1,14	Aproximação
05	Árvore	4,10	2,00	+2,10	3,47	51,31	Transição
06	Antena	10,51	8,74	+1,77	423,63	83,74	Transição
07	Árvore	15,20	17,57	-2,37	855,64	127,89	Transição
08	Árvore	14,89	10,54	+4,35	1.143,97	92,40	Transição
09	Árvore	13,80	6,89	+6,91	1.286,40	74,46	Transição
10	Árvore	15,53	6,65	+8,88	1.504,82	73,27	Transição
11	Árvore	12,93	5,86	+7,07	1.706,50	51,01	Aproximação
12	Árvore	13,54	15,45	-1,91	1.946,30	48,16	Aproximação
13	Árvore	8,30	2,98	+5,32	1.634,71	47,26	Aproximação
14	Árvore	12,53	17,50	-4,97	1.624,04	121,03	Transição
15	Antena	42,70	45,00	-2,30	2.318,04	1.331,71	Horz. Interna
Desnível Existente = $\Delta E$				Desnível Permitido = $\Delta P$			
$\Delta E - \Delta P =$ Positivo (Está furando o Plano Básico de Zona de Proteção do Aeródromo)							
As distâncias Longitudinais e Transversais estão em relação à cabeceira 15.							

**Tabela Nº 3 – Detalhamento da Figura Nº 1.**

Ponto	Obstáculo	Distância Longitudinal (m)	Distância Transversal (m)
05	Conjunto de árvores	3,47	51,31
06	Torre meteorológica	423,63	83,74
08	Conjunto de árvores	1.143,97	92,40
09	Conjunto de árvores	1.286,40	74,46
10	Conjunto de árvores	1.504,82	73,27
11	Conjunto de árvores	1.706,50	51,01
13	Conjunto de árvores	1.634,71	47,26

**Figura Nº 3 - Localização dos pontos mais elevados nas áreas de aproximação e de transição.**

Com relação a esses obstáculos, verifica-se que se situavam na Área de Transição ou na Área de Aproximação do Plano Básico de Zona de Proteção do Aeródromo de Terravista. Assim, as árvores deverão ser retiradas e a torre meteorológica realocada para garantir a segurança das operações aéreas naquele aeródromo.

Os obstáculos apontados no levantamento topográfico não interferiram na ocorrência do acidente em análise.

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

Nada a relatar.

## 2 ANÁLISE

Tratava-se de um voo de transporte de passageiros. Além dos dois pilotos, estavam a bordo o proprietário da aeronave com mais 10 familiares e uma empregada da família, perfazendo um total de quatorze pessoas a bordo da aeronave, sendo dez adultos e quatro crianças.

Tratava-se de uma aeronave de operação privada, a qual poderia ser operada no Brasil por apenas um tripulante. No entanto, havia a contratação de um segundo piloto, a fim de que os voos fossem sempre realizados com dois tripulantes.

O piloto possuía grande experiência em voo e já conhecia a rota, no entanto, o segundo piloto era pouco experiente. Percebeu-se que o comandante estava transmitindo orientações e instruções ao co-piloto, com vistas à melhor prepará-lo para exercer a função de comandante, apesar de o co-piloto já ter sido avaliado, nessa função, na aeronave.

O embarque foi acompanhado pelo filho do comandante, o qual informou que os passageiros se acomodaram nas poltronas e uma criança foi acomodada no colo da mãe. A aeronave estava configurada com 11 assentos de passageiros.

Antes da decolagem, em São Paulo, a aeronave foi reabastecida ficando com os tanques completamente cheios. Essa quantidade de combustível correspondia a 2.040 litros (conforme Manual de Voo da Aeronave página 1-13).

Testemunhos afirmaram que o comandante costumava completar os tanques da aeronave, a fim de não precisar reabastecê-la em Porto Seguro. O peso e o balanceamento da aeronave estavam dentro dos limites.

A tripulação decolou do Aeroporto de Congonhas (SBSP), às 18h31min (21:31UTC), com destino ao Aeródromo do Condomínio Terravista (SBTV), localizado no distrito de Trancoso, município de Porto Seguro, BA.

Durante a aproximação final para pouso, às 20h53min (23:53UTC), em meio a uma forte chuva, a aeronave colidiu contra uma árvore, a cerca de 900m da pista 15. Após a primeira colisão, a aeronave voou por 700 metros em 16 segundos, acabando por colidir contra outras árvores e depois contra o solo.

Houve fogo após o último impacto contra o solo e todos os ocupantes faleceram no acidente.

A documentação da aeronave e dos tripulantes estava em dia. A aeronave era compatível com o tipo de operação. O aeródromo estava registrado.

Não houve qualquer registro da tripulação aos órgãos de controle de tráfego aéreo que indicasse problemas surgidos durante as fases de decolagem, subida e voo em rota.

Nos últimos 30 minutos de voo que antecederam ao acidente, cujas comunicações ficaram gravadas no gravador de voz de cabine (CVR), também não houve o registro de qualquer problema técnico que pudesse comprometer o voo.

O voo em rota, a partir de São Paulo, foi realizado sob as regras de voo por instrumentos (IFR) no nível 290, sendo depois autorizada a descida para o nível 080, quando a aeronave já estava sob a coordenação do Controle Porto Seguro.

Com base nos dados meteorológicos apresentados, pode-se afirmar que todas as informações relacionadas à degradação dos mínimos meteorológicos, referentes ao Aeroporto de Porto Seguro, encontravam-se disponibilizados na sala AIS do Aeroporto de Congonhas, bem como na REDEMET.



Essa disponibilidade possibilitaria o planejamento adequado para aquele vôo, considerando-se os seguintes fatos:

- 1) O Aeródromo de Porto Seguro encontrava-se fechado para operação visual;
- 2) A proximidade existente entre o Aeroporto de Porto Seguro e o Aeródromo Terravista, com cerca de 12 km; e
- 3) Os diálogos dos tripulantes registradas no CVR relacionadas às más condições meteorológicas encontradas.

Pode-se afirmar que no momento do acidente, as condições meteorológicas para o Aeródromo Terravista (SBTV) fossem similares as que predominavam no Aeródromo de Porto Seguro (SBPS), portanto, próximo das condições mínimas meteorológicas para operação visual.

Quando a aeronave se encontrava fora da terminal de Porto Seguro, ainda sob controle do Centro Recife, o co-piloto estabeleceu contato com o operador da Rádio Terravista, questionando sobre as informações meteorológicas daquele Aeródromo, sendo relevante o seguinte trecho do diálogo que se estabeleceu naquele momento:

***“Positivo. Agora algumas camadas mais baixas em torno de mil pés e a ... (ininteligível)... passando por lá”.***

Esse fato sugere que as condições meteorológicas estivessem degradadas para operações visuais, devido à baixa camada de nuvens.

Em seguida, o comandante faz o seguinte comentário para o co-piloto: ***“É, tá entrando e saindo aquelas camadinhas lá, em torno de mil a mil e quinhentos... (ininteligível)”***. Nesse momento, o comandante subestimou as informações recebidas da Rádio Terravista.

Alguns minutos depois, o co-piloto usou a expressão: ***“Temporalzinho aí né?”***. Essa expressão reforça a hipótese de que a tripulação teria constatado a deterioração das condições meteorológicas.

Às 20h46min57seg local (23:46UTC) quando a aeronave se encontrava a aproximadamente 5 NM da vertical da pista do aeródromo Terravista, o plano de vôo por instrumentos foi cancelado pelo Controle Porto Seguro, à pedido, em conformidade com as regras de tráfego aéreo, após a tripulação haver afirmado que se encontrava em condições visuais com Terravista. A partir de então, o comandante da aeronave passou a ser o responsável pela navegação, incluindo o tráfego visual para o pouso no Aeródromo Terravista.

No entanto, baseadas nas evidências apuradas é pouco provável que as condições fossem favoráveis ao vôo visual como afirmaram.

Eles deveriam estar voando visual, no entanto, logo em seguida, ao cancelamento, ao chamar a Rádio Terravista, às 20h48min (23:48UTC), o co-piloto informou: ***“Estamos agora a duas milhas para o cruzamento ainda prejudicado visual. Confirme as condições?”***.

A tripulação informou ao Controle Porto Seguro que estava em condições visuais, no entanto, logo em seguida, quando realizaram o contato com a Rádio Terravista, a tripulação informou que ainda estava ***“prejudicado visual”***, denotando que não se encontrava realmente em condições visuais. Ainda assim, prosseguiu no circuito de tráfego.

O Aeródromo Terravista não possuía auxílio à navegação, conseqüentemente não havia procedimentos estabelecidos para operação por instrumentos.

Conforme ficou registrado na revisualização radar e com dados colhidos do CVR, o circuito de tráfego foi realizado com velocidade excessiva. Às 20h48min21seg local (23:48UTC) a aeronave cruzou a vertical da pista a 1000pés de altitude com 220nós de velocidade, sendo que a velocidade de *flap approach* é de no máximo 202nós e de *gear down* (trem em baixo) é de 184nós (de acordo com a Seção 2 do Manual de Vôo da Aeronave, página 2-19).

Foi somente durante o cruzamento do Aeródromo, na sua vertical, que os tripulantes teriam avistado a pista, ou seja, uma visualização vertical. Neste momento, quando cruzou o aeródromo, o operador da Rádio Terravista afirma ter avistado a aeronave.

Uma das conseqüências dessa velocidade excessiva foi o afastamento demasiado da vertical do aeródromo, chegando a 4.5 NM da pista, sendo que a distância considerada normal seria de aproximadamente 2 NM.

No que se refere à velocidade de 220nós, pode-se considerá-la excessiva para o tipo de aeronave e para as circunstâncias (entrada no tráfego visual noturno com visibilidade restrita devido à chuva), sendo que o recomendado seria de 160nós.

A perna do vento foi realizada no setor NE, quando o correto seria no setor SW, conforme previsto no ROTAER. Além disso, a perna do vento foi realizada numa proa defasada em 30° com a ideal (foi realizada na proa 360° quando a ideal seria 330°). Esses dois aspectos teriam contribuído para o maior afastamento da pista de pouso, contribuindo para aumentar a dificuldade de visualização da pista.

Ainda nessa perna do vento, a aeronave teria atingido aproximadamente 4NM da pista (uma distância considerada excessiva para um tráfego visual noturno, com restrições de visibilidade), a uma velocidade de 213nós e altura sobre o terreno de aproximadamente 600pés. Esses fatos denotam o quanto os procedimentos foram realizados fora dos padrões normais.

A aeronave iniciou a “perna base” a 500pés de altura sobre o terreno, ocasião que a tripulação não teve condições de manter contato visual com a pista.

Os diálogos mantidos entre os dois tripulantes indicam que o curso da aproximação final da pista 15 foi interceptado, por meio do auxílio do GPS, em um procedimento por instrumentos improvisado.

Durante o enquadramento da final, o comandante anunciou que iria fazer um “**pouso matero**”. É provável que essa expressão significasse que seria feito um **pouso curto**.

Conforme testemunhas, o comandante costumava realizar pousos extremamente curtos, chegando a parar antes de percorrer um terço da pista. Para isso, ele costumava fazer uma final muito abaixo da rampa normal. A decisão de realizar um “**pouso matero**”, durante a aproximação pode ter influenciado a forma como o comandante realizou o perfil da rampa da aproximação final (muito baixa).

Após ser abaixado o trem de pouso, o comandante solicitou ao co-piloto que ficasse olhando para a pista. Supõe-se que, nesse momento, a tripulação estivesse vendo apenas o clarão das luzes refletidas nas nuvens na direção da pista. Os tripulantes não fizeram qualquer menção ao PAPI e continuaram descendo numa aproximação sem haver realmente avistado a pista.

Pelo diálogo, nota-se que o comandante estava dividindo sua atenção entre os instrumentos (voando por instrumentos) e em obter o contato visual com a pista. A frase dita pelo comandante: **“Fica de olho lá pra mim, na pista lá”**, evidencia a dificuldade encontrada na realização dessas tarefas induzindo-o a solicitar ajuda ao co-piloto.

A tripulação realizou um misto entre tráfego visual e procedimento por instrumentos improvisado. Nesse procedimento IFR improvisado não foi contemplado a altitude mínima de descida (MDA) e nem os procedimentos de arremetida. A tripulação agiu como se estivesse visual, mas continuou voando por instrumentos.

A comunicação entre os dois tripulantes ocorreu normalmente até a aproximação final. Nessa fase do voo, devido à tensão por não estarem visual com a pista, a efetividade da comunicação deteriorou-se.

O co-piloto estava preocupado em fazer os cheques, enquanto o comandante, estava dividindo a atenção entre o voo por instrumentos e o contato visual com a pista. Em alguns momentos, o co-piloto chegou a repetir várias vezes uma pergunta, a qual o comandante demorou a responder, dando a entender que estava concentrado em localizar a pista.

Às 20h50min22seg local (23:50:22UTC) o equipamento *Enhanced Ground Proximity Warning System – Sistema aperfeiçoado de alarme de proximidade com o solo* (EGPWS) acusou 500pés. Nesse instante o comandante expressou surpresa dizendo **“Vixe! Quinhentos pés?”** O co-piloto responde **“É!”**. Nesse momento, a aeronave foi nivelada (isso foi constatado pelo cruzamento da cronologia dos eventos, revisualização radar e com os alarmes sonoros gravados no CVR).

Percebe-se que de dentro da cabine, naquela fase do voo, com aquelas condições meteorológicas e período noturno, é pouco provável que a tripulação mantivesse contato visual com o solo, daí a surpresa do piloto ao saber que a aeronave já se encontrava tão baixo. A seguinte frase: **“Deixa eu avistar a pista”**, dita pelo comandante nesse momento, corrobora a afirmação de que a tripulação ainda não possuía contato visual com a pista.

No momento seguinte, às 23h50min59seg local (23:50:59UTC), a Rádio Terravista avisou: **“Para sua informação a chuva deu uma apertada”**. Apesar de não estarem vendo a pista e terem recebido a informação de que a chuva havia se intensificado, o comandante, baseando-se apenas no GPS, prosseguiu na tentativa do pouso, informando ao co-piloto que estavam bem no alinhamento usando a seguinte expressão: **“Aí! Estamos bem no alinhamento. Vamos ver?”**

É evidente, que a partir daquele instante, as condições meteorológicas deterioraram ainda mais.

Logo após terem recebido essa informação, o comandante sugere ter avistado algo, possivelmente as luzes da pista. Tal avistamento pode ter sido semelhante ao que ocorrera anteriormente, isto é, não a pista propriamente dita, mas apenas o clarão das luzes refletidas nas nuvens. Esse fato pode ter contribuído para a decisão do comandante em prosseguir naquela aproximação final.

Em seguida, às 23h51min13seg local (23:51:13UTC), o EGPWS iniciou os alertas de proximidade com o solo (**terrain, terrain, pull up, pull up**). Provavelmente, a tripulação tenha desligado o EGPWS, com o objetivo de não incomodar. Tal possibilidade torna-se evidente, baseando-se em testemunhos, de que tal procedimento era comum, tendo em vista que o aeródromo não constava do banco de dados daquele equipamento. Assim, de fato, a partir daquele instante, o CVR não registrou mais alertas do EGPWS.

O comandante tinha a certeza de sua posição horizontal em relação ao eixo de aproximação final (estavam bem no alinhamento). A expressão - "**Vamos ver?**" - indica que ele iria reiniciar a descida para constatar se estavam ou não no alinhamento.

No entanto, como normalmente acontece nos casos de *colisão em vôo controlado com o terreno - Controlled flight into terrain (CFIT)*, não havia **consciência situacional** no que se refere à localização vertical (rampa de descida). O comandante deveria estar vendo que estava a menos de duas milhas da cabeceira e resolveu descer. No entanto, a razão de descida foi muito acentuada para a situação.

Quanto à **dinâmica de equipe**, percebe-se que o comandante havia assumido a postura de que sabia exatamente o que estava fazendo. O co-piloto simplesmente confiou e aceitou as decisões do comandante sem contestar. Houve uma grande complacência do co-piloto, possivelmente causada pela sua pouca experiência.

As decisões foram sendo tomadas pelo comandante baseado na sua percepção do que estava acontecendo. Ele decidiu tentar o pouso sem contato visual e essa decisão não passou por um **processo decisório** baseado na análise da situação pelos dois pilotos. O co-piloto foi excluído desse processo.

O comandante possuía muita experiência na aeronave e no aeródromo. No entanto, o co-piloto era muito inexperiente. A diferença de experiência, aliada as características específicas da personalidade de cada tripulante, pode ter levado o co-piloto a adotar um comportamento de retração e aceitação sem contestar.

Conforme declaração de testemunhas, o proprietário não pressionava o comandante para que ele pousasse nos destinos desejados. Na ocorrência em análise, percebeu-se que o comandante estava forçando o pouso no Aeródromo Terravista, ultrapassando e ignorando vários alertas que recomendavam, seguramente, seguir para um aeródromo alternativo, que nos caso seria o de Porto Seguro.

O comandante decidiu insistir naquela aproximação, sendo que o silêncio do co-piloto demonstrou a sua falta de consciência situacional, em particular, no que tangia à baixa altura.

Pelas informações contidas no CVR, pode-se perceber que o co-piloto estava muito preocupado em fazer os cheques, dedicando grande parte de sua atenção a essa tarefa. A falta de visibilidade com a pista, aparentemente, estava em segundo plano entre as preocupações do co-piloto. Nesta fase do vôo, enquanto a Consciência Situacional do comandante se degradava, o co-piloto concentrava sua atenção em outras atividades, lendo o *check-list*.

Percebe-se que não houve uma adequada organização das tarefas entre o comandante e o co-piloto. O procedimento ideal seria o estabelecimento de um *briefing* de aproximação completo que abrangesse a possibilidade de abandono do circuito de tráfego, contemplando as características operacionais da pista, as condições da aeronave, as informações meteorológicas atualizadas e os procedimentos alternativos, tais como os relacionados com a arremetida.

Na situação ideal seriam repassados os "callout" permitindo o adequado acompanhamento de todas as fases do vôo. Assim o comandante estaria atento à pilotagem da aeronave sendo assessorado pelo co-piloto até o avistamento da pista ou o momento em que ocorreria a arremetida, numa pretensa altitude mínima de descida (MDA), já que se tratava de um procedimento GPS "improvisado".

Dessa forma, perdeu-se a oportunidade de definir a seqüência de procedimentos de uma forma coordenada e lógica evitando a adoção de decisão improvisada.

Às 20h52min33seg local (23:52:33UTC), o comandante exclamou: “**Vixe!**” e o co-piloto disse: “**Caramba!**”. Essas expressões foram usadas, possivelmente, devido ao espanto dos tripulantes quando a aeronave entrou em uma área em que a chuva estava mais forte.

Às 20h52min36seg local (23:52:36UTC), o comandante solicitou ao co-piloto que ligasse algo dentro da cabine. É provável que esse equipamento fosse o limpador de pára-brisas. O co-piloto estava concentrado em cumprir essa determinação, quando ocorreu a primeira colisão da aeronave contra a copa da árvore.

Em seguida, soou a buzina de estol por alguns segundos, tendo a aeronave percorrido uma trajetória momentaneamente ascendente e, após 16 segundos, veio a colidir contra o topo de uma árvore situada a 247,5 pés em relação ao nível médio do mar. Presume-se que o piloto tenha cabrado a aeronave após o primeiro impacto, como consequência de uma reação instintiva.

Entre a colisão inicial e o ponto de queda da aeronave, passaram-se 16 segundos, sendo que nos últimos 5 segundos, a buzina de estol permaneceu soando, até que a aeronave estolou e colidiu contra algumas árvores e o solo.

No momento da primeira colisão, a aeronave estava a 38,28 pés abaixo da rampa mínima prevista de aproximação visual. Essa colisão causou danos às pás de hélice, de acordo com o laudo técnico emitido pelo DCTA, não havendo problemas com os motores da aeronave até essa colisão. Depois disso, devido a danos causados as pás de hélice ocorreram o embandeiramento nos dois conjuntos de hélices.

Não houve contribuição da infra-estrutura aeroportuária para a ocorrência deste acidente. As árvores contra as quais a aeronave colidiu, tanto no primeiro como no segundo impacto, não constituíam obstáculos em uma aproximação realizada em condições normais.

O comandante já havia realizado vários pousos noturnos no Aeródromo Terravista, alguns em condições meteorológicas adversas.

As dificuldades encontradas pelo co-piloto em vôo por instrumentos (IFR), identificadas durante a formação, podem ter contribuído para a sua perda de consciência situacional. Tais dificuldades foram levantadas na análise das fichas de vôo de instrução.

Observa-se que, apesar de terem sido registrados em algumas dessas fichas itens com graus deficientes e um grau perigoso, tais fichas foram consideradas satisfatórias, o que contraria o manual de curso de piloto comercial de avião, MMA 58-4, item 11.2.3, que trata sobre a avaliação da prática de vôo. Tais fichas deveriam ter sido consideradas deficientes, com previsão de repetição das mesmas.

Quanto as questões gerenciais, verificou-se que, em função do piloto ser o único responsável pela supervisão operacional, as possíveis falhas latentes não tinham como ser detectadas e corrigidas. Diferentemente do que ocorre com operadores que contam com grupos de pilotos, normalmente dos RBHA 135 e 121, vários operadores do RBHA 91, como neste caso, contam com apenas um ou dois pilotos, que assumem a sua própria supervisão. Dessa forma, perde-se a possibilidade de um acompanhamento adequado do desempenho técnico/operacional desses tripulantes (gerenciamento do risco) e, por consequência, a identificação das chamadas falhas latentes, bem como as suas oportunas correções.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) a aeronave decolou de São Paulo (SBSP) 21h31min Z com 14 pessoas a bordo;
- b) o plano de vôo apresentado seria para o Aeródromo de Porto Seguro e, caso visual, para o Aeródromo do Condomínio Terravista;
- c) a documentação da aeronave estava em dia;
- d) a documentação do comandante e do segundo piloto estava em dia;
- e) a aeronave colidiu contra a copa de uma árvore a 900metros antes da cabeceira 15 do aeroporto Terravista;
- f) a aeronave voou mais 700m, colidindo contra outras árvores e depois contra o solo;
- g) todos os 14 ocupantes da faleceram no acidente;
- h) a aeronave ficou completamente destruída;
- i) o último METAR de Terravista, antes do acidente, indicava que o campo permitia a operação em condições visuais;
- j) o último METAR de Porto Seguro, antes do acidente, indicava que o campo estava fechado para operações visuais; e
- k) o Aeródromo do Condomínio Terravista era registrado e aberto ao tráfego para operações visuais, diurno e noturno.

#### **3.2 Fatores contribuintes**

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

###### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Nada a relatar.

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

###### **3.2.1.2.1 Informações individuais**

###### **3.2.1.2.1.1 Atitude – contribuiu**

A inobservância, pela tripulação, de normas e procedimentos previstos, contribuiu para a ocorrência deste acidente.

###### **3.2.1.2.1.2 Motivação – contribuiu**

Motivação elevada para pouso. O piloto não observou todos os aspectos críticos que envolviam a situação de vôo e prosseguiu para o pouso em condições desfavoráveis.

###### **3.2.1.2.1.3 Percepção – contribuiu**

A tripulação, diante das condições adversas, apresentou perda da consciência situacional, quando não apresentou a percepção precisa das condições que afetavam o vôo, o que pode ter sido influenciada pela motivação elevada para pouso, prejudicando a análise crítica.

###### **3.2.1.2.1.4 Processo decisório – contribuiu**

Houve neste voo um prejuízo da análise crítica da situação vivenciada, quando no julgamento a tripulação acabou decidindo prosseguir o voo para um pouso em um ambiente de incertezas.

### **3.2.1.2 Informações psicossociais**

Nada a relatar.

### **3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

#### **3.2.1.2.3.1 Processos Organizacionais – contribuiu**

A organização não possuía a sistemática de acompanhar o desempenho operacional do comandante, a fim de que pudesse identificar e corrigir as disfunções existentes.

### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

#### **3.2.1.3.1 Condições meteorológicas adversas – contribuiu**

Baseado nos diálogos resgatados do CVR foi possível verificar que, durante a descida e ao sobrevoar o Aeródromo Terravista, a tripulação teve condições de perceber que o campo não operava em condições visuais. Ainda assim, a tripulação prosseguiu no procedimento visual.

#### **3.2.1.3.2 Desvio de navegação – contribuiu**

A tripulação solicitou o cancelamento do plano de voo por instrumentos, sem que estivesse, de fato, em condições visuais passando a utilizar um equipamento GPS de bordo para realizar um procedimento IFR “improvisado” durante o circuito de tráfego no Aeródromo Terravista.

1) Foi realizado um circuito de tráfego visual diferente do estabelecido nas regras de tráfego aéreo:

2) Foi utilizada velocidade excessiva, contrariando o Manual de Voo da Aeronave;

3) A perna do vento foi realizada na proa 360, defasada em 30 graus a direita da proa ideal;

4) A perna do vento foi realizada no setor NE ao invés do setor SW, contrariando o previsto no ROTAER; e

5) Não foi mantida altitude na perna com o vento, tendo atingido 600 pés.

#### **3.2.1.3.3 Coordenação de cabine – contribuiu**

A tripulação perdeu a **consciência situacional** no que se refere à localização vertical (rampa de descida). O co-piloto possivelmente confiou e aceitou as decisões do comandante sem contestar. Houve complacência do co-piloto, provavelmente, influenciada pela sua pouca experiência de voo, potencializada pela ausência de treinamento de CRM.

As decisões foram adotadas unicamente pelo comandante baseadas na sua própria percepção, assumindo o risco de prosseguir para pouso sem ter obtido contato visual com a pista. Tal fato evidencia falhas no **processo decisório**.

#### **3.2.1.3.4 Julgamento de pilotagem – contribuiu**

O diálogo realizado entre os pilotos sugere que eles obtiveram contato visual com a pista, momentaneamente, durante a realização do procedimento GPS “improvisado”. Observa-se a falha neste aspecto, tendo em vista que não foi levado em consideração que o aeródromo operava abaixo dos mínimos (VFR), o que impossibilitava, de fato, o sucesso na conclusão da aproximação final.

#### **3.2.1.3.5 Planejamento de vôo – contribuiu**

Todas as informações meteorológicas necessárias para o planejamento do vôo até o destino estavam disponíveis na Sala AIS antes da decolagem de Congonhas. Baseado na análise adequada das informações meteorológicas disponíveis e levando em consideração o gerenciamento do risco, a tripulação deveria ter seguido o planejamento estabelecido em plano de vôo e ter realizado o pouso em Porto Seguro, ao invés de conduzi-lo até o Aeródromo Terravista, que operava abaixo dos mínimos (VFR).

#### **3.2.1.3.6 Supervisão gerencial – indeterminada**

O piloto exercia um papel decisivo no âmbito da supervisão operacional e administrativa da aeronave, pois a ele eram delegadas as funções gerenciais, com autonomia e liberdade para tomada de decisão. Desta forma, as falhas latentes não tinham como ser detectadas e corrigidas. Esta situação possivelmente concorreu para a falha neste aspecto, uma vez que o papel de supervisor e executor estava a cargo da mesma pessoa.

#### **3.2.1.3.7 Indisciplina de vôo – contribuiu**

Este aspecto ficou caracterizado no momento em que a tripulação solicitou o cancelamento do plano de vôo por instrumentos, sem estar completamente em condições de vôo visual, tendo ainda assim, prosseguido no procedimento para pouso.

#### **3.2.1.3.8 Outros aspectos operacionais – contribuiu**

Não houve registro de qualquer *briefing* em vôo para os procedimentos de aproximação e pouso realizado pelo comandante, deixando de se definir aspectos importantes, tais como: tipo de procedimento, aeródromos alternativos, condições da aeronave e os aspectos relacionados a uma arremetida, dentre outros.

#### **3.2.2 Fator Material**

Não contribuiu.

### **4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)**

*É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma Condição latente ou a consequência de uma Falha Ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, tem o caráter essencial para a Segurança Operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

#### **Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo SERIPA II**

**À Administração do Aeroporto de Terravista, recomenda-se:**

**RSO (A) 032 / A / 2009 – SERIPA II**

**Emitida em 18/06/2009**

1. A estação rádio do Aeroporto de Terravista (SBTV) deverá coletar três



informações meteorológicas, no período de uma hora antes de cada pouso, com o objetivo de permitir que o operador rádio possa perceber, em tempo hábil, possíveis tendências de degradação das condições meteorológicas do campo.

**RSO (A) 033 / A / 2009 – SERIPA II****Emitida em 18/06/2009**

2. A administração do Aeroporto de Terravista (SBTV) deverá orientar os operadores da estação rádio a efetuar contato com o Centro Meteorológico de Vigilância do CINDACTA III, sempre que perceber que as condições meteorológicas estejam com tendência de degradação, visando fornecer informações precisas aos pilotos que ali operam.

**RSO (A) 034 / A / 2009 – SERIPA II****Emitida em 18/06/2009**

3. A administração do Aeroporto de Terravista (SBTV) deverá orientar os operadores da sua estação rádio, investidos da responsabilidade pela coleta dos dados meteorológicos, no sentido de adotarem atitudes conservativas, por ocasião da análise dos parâmetros meteorológicos subjetivos, como quantidade de nuvem e altura da base das nuvens, principalmente, quando as condições meteorológicas estiverem se degradando.

**RSO (A) 035 / A / 2009 – SERIPA II****Emitida em 18/06/2009**

4. Deverá estudar a viabilidade de instalar luzes de obstáculos no topo da elevação situada a aproximadamente 900 metros, nas coordenadas 16°31'53"S/039°07'12"W, no alinhamento da aproximação final da pista 15, do Aeroporto de Terravista.

**RSO (A) 049 / A / 2009 – SERIPA II****Emitida em 22/07/2009**

5. Deverá fazer as gestões necessárias, junto aos órgãos responsáveis, visando à retirada dos obstáculos que ferem a Área de Transição e a Área de Aproximação do Plano Básico de Zona de Proteção do Aeroporto de Terravista, constantes no item 1.10 deste relatório.

**RSO (A) 065 / A / 2009 – SERIPA II****Emitida em 22/07/2009**

6. Deverá fazer as gestões necessárias, junto aos órgãos responsáveis, com vistas à retirada das árvores localizadas a aproximadamente 143 m da Cabeceira 15, as quais estão a 0,40 m abaixo da Área de Aproximação.

**Ao Aerooclube de Jundiá, recomenda-se:****RSO (A) 068 / A / 2009 – SERIPA II****Emitida em 16/09/2009**

1. Deverá revisar a sistemática de aplicação da instrução aérea, com vistas a orientar seus instrutores a seguir rigorosamente as orientações contidas no manual de curso de PP e PC (MMA 58-3), evitando assim as discrepâncias observadas nas fichas de avaliação de PC do co-piloto.

**Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA****Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:****RSO (A) 152/B/2009 – CENIPA****Emitida em 30/10/2009**

1. Estudar, no prazo de três meses, a viabilidade de rever todo o processo de homologação do sistema de balizamento noturno do Aeroporto de Terravista.

**RSO (A) 153/B/2009 – CENIPA****Emitida em 30/10/2009**

2. Estudar, no prazo de três meses, a viabilidade de alterar a legislação em vigor e incluir a obrigatoriedade de ser instalada uma estação meteorológica completa nos aeródromos que emitem METAR.

**RSO (A) 154/A/2009 – CENIPA****Emitida em 30/10/2009**

3. Estudar, no prazo de um mês, a viabilidade de alterar a legislação em vigor e incluir a obrigatoriedade de ser submetido a inspeção de saúde e recheque de suas habilitações os operadores de estação rádio e ou controladores que estavam acompanhando ou monitorando aeronaves que sofreram acidentes aeronáuticos.

**RSO (A) 155/A/2009 – CENIPA****Emitida em 30/10/2009**

3. Estudar, no prazo de um mês, a viabilidade de alterar a legislação em vigor e incluir a obrigatoriedade de ser instalado e manter-se em condições operacionais um sistema de gravação das comunicações nas rádios de aeródromos que operam noturno.

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****RSO (A) 068 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

1. Realizar uma auditoria no Aero Clube de Jundiaí – SP, a fim de verificar a real situação da supervisão dos cursos de PP e PC, focando o acompanhamento da formação de seus alunos, em particular no que se refere ao adequado preenchimento das fichas de voo.

**RSO (A) 069 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

2. Por ocasião das auditorias realizadas nos aeroclubes se certificar da real situação da supervisão dos cursos de PP e PC, focando o acompanhamento da formação de seus alunos, em particular no que se refere ao adequado preenchimento das fichas de voo.

**RSO (A) 070 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

3. Adotar mecanismos visando à veiculação dos DIVOP e informações relativas à Segurança Operacional, por meio de correio eletrônico, junto aos seus examinadores e inspetores, de maneira a permitir a adequada e oportuna disseminação dos ensinamentos colhidos nas investigações das ocorrências.

**RSO (A) 071 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

4. Estudar a possibilidade de revisar todo o sistema de instrução e formação de pilotos, contemplado o MMA 58-3, Manual de Curso de Piloto Privado.

**RSO (A) 072 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

5. Estudar a viabilidade de adotar critérios diferenciados e mais conservativos para efeito da realização de vôos de cheque e re-cheque no âmbito da aviação geral, em consonância com o RBHA 67, em razão ao avanço da idade dos pilotos, considerando as alterações no aspecto psicomotor.

**RSO (A) 073 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

6. Estudar a viabilidade de alterar a legislação pertinente que trata dos requisitos mínimos da inspeção de saúde periódica dos pilotos, visando à exigência de inspeção psicológica a cada 5 anos.

**RSO (A) 074 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

7. Aperfeiçoar os mecanismos visando ao melhor acompanhamento do

cumprimento do item 9.2.1 da IAC 060-1002A que dispõe sobre o Treinamento em Gerenciamento de Recursos de Equipes (CRM), em especial aos operadores segundo o RBHA 91.

**RSO (A) 075 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

8. Estudar a conveniência da adoção de restrições a pilotos que apresentem problemas coronarianos graves, para o caso de operação de aeronaves que exijam apenas um piloto.

**RSO (A) 076 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

9. Divulgar, por meio de eventos voltados para a Segurança Operacional, tais como palestras, seminários etc., os ensinamentos colhidos na presente investigação, alertando os pilotos, dentre outros aspectos, quanto aos riscos decorrentes da realização de procedimentos GPS “improvisados”.

**RSO (A) 077 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

10. Deverá estudar a viabilidade de se estabelecer a obrigatoriedade de uma infraestrutura mínima de contra incêndio no âmbito da IAC 4301, para os aeródromos registrados que dão suporte às operações de aeronaves a partir de 10 assentos.

**RSO (A) 078 / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

11. Divulgar nos eventos voltados para a Segurança Operacional, tais como palestras, seminários etc., os ensinamentos colhidos na presente investigação, alertando os proprietários e operadores de aeronaves, quanto à supervisão das operações regidas pelo RBHA 91, no que concerne a:

- Realização de procedimentos de descida GPS;
- Realização de treinamento CRM;
- Instrução teórica e prática nas aeronaves;
- Validade dos certificados de tripulantes e da aeronave; e
- Outros aspectos relacionados à melhoria da Segurança Operacional.

**Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:****RSO (A) 079 / A / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

1. Estudar a viabilidade de realizar uma vistoria no Aeródromo de Terravista, BA, com o propósito de verificar as condições operacionais daquela estação rádio.

**RSO (A) 080 / A / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

2. Estudar a viabilidade de elaborar uma Carta de Aproximação Visual (VAC), para o Aeródromo de Terravista, BA.

**Ao Segundo Comando Aéreo Regional (COMAR II), recomenda-se:****RSO (A) 081 / A / 2010 – CENIPA****Emitida em 06 / 04 / 2010**

1. Realizar uma vistoria no Aeródromo de Terravista com o objetivo de verificar se os obstáculos que ferem a Área de Transição e a Área de Aproximação do Plano Básico de Zona de Proteção do Aeroporto de Terravista, constantes deste relatório, foram removidos.

**5 AÇÃO CORRETIVA E/OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

1. Realizada uma análise dos obstáculos existentes para a operação do Aeródromo de Terravista, por intermédio do Serviço Regional de Engenharia (SERENG) do Segundo

Comando Aéreo Regional (COMAR II) e encaminhada à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), bem como à administração daquele aeródromo.

## **6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA)
- Santa Coloma Investimentos e Participações Ltda.
- Segundo Comando Aéreo Regional (COMAR II)
- Administração do Aeródromo Terravista

## **7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 06 / 04 / 2010