

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG - 009/CENIPA/2014

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-STJ
MODELO:	WW1124
DATA:	09JAN2014



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 refere-se ao Incidente Grave com a aeronave PR-STJ, modelo WW1124 (IAI-1124A), ocorrido em 09JAN2014, classificado como Perda de Controle no Solo.

Durante a realização do pouso na RWY 36, o piloto perdeu o controle da aeronave no solo, vindo a sair da pista pela lateral esquerda.

Após restabelecer o controle da aeronave, o piloto a conduziu para a pista de pouso, iniciando o táxi para o pátio da aviação geral.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

A aeronave teve danos leves.

Não houve a designação de representante acreditado.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	6
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	7
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	9
1.18. Informações operacionais.....	10
1.19. Informações adicionais.....	13
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
2. ANÁLISE.....	14
3. CONCLUSÃO.....	16
3.1. Fatos.....	16
3.2. Fatores contribuintes.....	16
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	18
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	18

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CMV	Centro Meteorológico de Vigilância
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
LAT	Latitude
LONG	Longitude
METAR	Informe Meteorológico Aeronáutico Regular
MLTE	Multimotor Terrestre
PCM	Piloto Comercial – Avião
PLA	Piloto de Linha Aérea – Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
SBAR	Designativo de localidade – Aeroporto de Aracaju
SBJP	Designativo de localidade – Aeroporto de João Pessoa
SBRF	Designativo de localidade – Aeroporto de Recife
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPP	Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: WW1124A Matrícula: PR-STJ Fabricante: <i>Israel Aircraft Industries</i>	Operador: Infinity Participações Ltda.
Ocorrência	Data/hora: 09JAN2014 / 16:08 (UTC) Local: SBRF Lat. 08°07'35"S Long. 034°55'22"W Município – UF: Recife – PE	Tipo(s): Perda de Controle no Solo

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do aeródromo de Aracaju, SE, (SBAR) para o Aeródromo de Recife, PE, (SBRF), às 15h30min (UTC), com dois pilotos e três passageiros a bordo.

Chovia no aeródromo de destino e, durante a realização do pouso na RWY 36, o piloto perdeu o controle da aeronave no solo, que ao sair da pista pela lateral esquerda, deslocou-se paralelamente a esta, na área gramada, por aproximadamente 400m.

Após restabelecer o controle da aeronave, o piloto a conduziu para a pista de pouso, iniciando o táxi para o pátio da aviação geral.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	2	3	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos no farol de pouso do trem principal direito; na luz anticolisão e em uma antena localizadas no intradorso da fuselagem; arranhões na cambra inferior da asa direita; colapso do cubo da roda direita do trem de nariz e cortes transversais no pneu do trem principal esquerdo.

1.4. Outros danos.

A aeronave danificou onze luminárias (pilones) do sistema de balizamento da pista.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Discriminação	Horas Voadas	
	Piloto	Copiloto
Totais	12.000:00	300:00
Totais, nos últimos 30 dias	23:00	20:35
Totais, nas últimas 24 horas	01:40	01:40
Neste tipo de aeronave	23:00	20:35
Neste tipo, nos últimos 30 dias	23:00	20:35
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:40	01:40

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelos pilotos.

1.5.2. Formação.

O comandante realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) na AHV Escola de Aviação, em 1985.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) na *Star Flight* Escola de Aviação, em 2012.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea – Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo WW24, Multimotor Terrestre (MLTE) e voo por instrumentos (IFR) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo WW24, Multimotor Terrestre (MLTE) e voo por instrumentos (IFR) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Os pilotos estavam qualificados e possuíam cerca de vinte horas no modelo, sendo esta a primeira aeronave a jato de ambos.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 300, foi fabricada pela *Israel Aircraft Industries*, em 1980.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo IAM, foi realizada em 12MAR2013 pela oficina Premium Jet, em São José dos Pinhais, PR, estando com 23 horas e 10 minutos voadas após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

Havia informações meteorológicas disponíveis, no aeródromo de origem do voo, sobre a rota e os aeródromos de destino e de alternativa.

Seguem abaixo os boletins meteorológicos (METAR/SPECI) do aeródromo de SBRF.

09/01/2014 SBRF 091600Z METAR SBRF 091600Z 33013KT 5000 -RA FEW010 BKN017 BKN060 25/22 Q1012=

09/01/2014 SBRF 091606Z SPECI SBRF 091606Z 01001KT 2500 -SHRA SCT007 BKN018 BKN060 23/22 Q1013=

09/01/2014 SBRF 091625Z SPECI COR SBRF 091625Z 05008KT 0900 SHRA BKN009 BKN019 23/22 Q1013=

A leitura do METAR mostra que no Aeródromo de Recife, no dia 09JAN2014, às 16h00min (UTC), o vento tinha a direção de 330° com velocidade de 13kt; visibilidade de 5.000m; chuva leve; camadas de nuvens esparsas de cinco a sete oitavos a 1.700ft e a 6.000ft de altitude; 23°C de temperatura do ar; 22°C de temperatura do ponto de orvalho e 1.013hpa de pressão atmosférica.

O SPECI emitido às 16h06min (UTC) do mesmo dia, também referente ao Aeródromo de Recife, mostrava que o vento tinha direção de 010° com velocidade de 01kt; a visibilidade era de 2.500 metros; com pancada de chuva; nuvens esparsas de três

a quatro oitavos a 700ft de altitude; nuvens esparsas de cinco a sete oitavos a 1.800ft e a 6.000ft; 23°C de temperatura do ar; 22°C de temperatura do ponto de orvalho e 1.013hPa de pressão.

A análise realizada pelo Centro Meteorológico de Vigilância (CMV) do CINDACTA III concluiu que havia correntes de ar verticais e horizontais (cisalhamento do vento) com grande variabilidade de intensidade e direção, provocadas pelo processo convectivo de desenvolvimento da célula de CB, contígua à região da condição anormal, que incidiram diretamente na aeronave durante o procedimento de aproximação final. Logo, o cenário degradado, associado à desordem das correntes de ar inerentes às nuvens *Cumulonimbus* (CB) no seu estágio de desenvolvimento foram contribuintes para que a aeronave tivesse sua aterrissagem comprometida.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

As comunicações bilaterais entre o piloto e os órgãos de controle transcorreram normalmente.

Em determinado momento durante a aproximação, o piloto foi alertado pelo Controle de Aproximação (APP-RF) para reduzir a velocidade, pois se encontrava a 309 nós, sendo que a aeronave à frente estava a 170 nós.

Após a transferência das comunicações para a Torre (TWR-RF), os pilotos foram alertados de que havia chuva forte na final e que a visibilidade se encontrava bastante restrita.

Numa das últimas comunicações com a torre, após o pouso, os pilotos confirmaram que avistaram a pista a menos de 100 pés de altura.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo de Recife, PE era público, administrado pela INFRAERO e operava VFR (voo visual) e IFR (voo por instrumentos), em período diurno e noturno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 18/36, dimensões de 3.007m x 45m, com elevação de 33 pés.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave era equipada apenas com um gravador de voz de cabine, CVR *Fairchild*, modelo GA 100, s/n 0951.

O CVR foi enviado ao laboratório do CENIPA para a realização das leituras das comunicações mantidas pelos tripulantes na cabine de comando. Não foi obtido qualquer registro das comunicações do voo no qual ocorreu o incidente grave, nem foi possível determinar o motivo pelo qual o CVR deixou de registrar tais comunicações.

Os registros existentes no gravador de voz referiam-se a outro voo realizado em data anterior à ocorrência do presente incidente grave.

O *checklist* da aeronave estabelecia o teste do equipamento CVR durante a realização do procedimento *before start*.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Nada a relatar.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisado.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Informações individuais

O piloto iniciou sua formação na aviação em 1985 numa escola da região de Goiás. Logo depois da sua formação, optou por trabalhar na aviação executiva. Durante 14 anos foi piloto do governo do estado de Goiás, sem contrato efetivo. Desenvolveu também atividades junto a uma empresa aérea em Fortaleza.

Ele estava na empresa há cerca de 3 anos e a aeronave deste incidente grave, a qual acompanhou o processo de aquisição, havia chegado há 45 dias. Como não tinha experiência específica em aeronave a jato, foi acertado que ele e o copiloto contratado pela empresa fizessem os treinamentos específicos junto à empresa onde o avião foi adquirido.

De acordo com as informações colhidas, o copiloto possuía menos experiência de voo e não tinha nenhuma experiência em aeronaves a jato. Anteriormente, atuou como instrutor numa escola de aviação em Recife. Foi descrito como uma pessoa tranquila e motivada.

Conforme levantado, havia bastante expectativa dos dois pilotos diante do fato de estarem iniciando suas atividades de pilotagem em um equipamento a jato.

Informações psicossociais

De acordo com informações levantadas, no contexto pessoal, os pilotos eram próximos, porém, no contexto profissional havia certa distância entre eles, no sentido de um ser bem mais experiente que o outro. Ainda não formavam uma equipe de trabalho, pois não houve tempo para isso, já que tinham iniciado os voos juntos há pouco tempo.

O copiloto demonstrou ter confiança e um profundo respeito pelo piloto, além de sentir-se muito grato a ele, por ter contribuído para o seu ingresso na empresa.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa era base de um grupo de advogados, que, por possuir trabalhos distribuídos em todas as regiões do Brasil, consideravam interessante adquirir uma aeronave que diminuísse o tempo de voo e as distâncias nos deslocamentos dos advogados em serviço.

A seleção dos pilotos que trabalhavam na empresa era realizada pelo gerente geral, junto com seu sócio. Para a aeronave em questão, eles optaram por não contratar um

piloto de jato, preferiram treinar o piloto que já trabalhava com eles e acataram a ideia deste quanto à seleção de um copiloto.

O copiloto foi contratado tendo o aval do piloto da empresa, que o conhecia da escola de aviação, onde o mesmo trabalhava. Para a sua contratação pesaram as características pessoais demonstradas, como tranquilidade e motivação para crescer na profissão.

Na entrevista, levantou-se que o gerente geral tinha pouco conhecimento sobre aviação e nesse aspecto havia muita confiança no piloto mais antigo. Sobre o treinamento ofertado aos pilotos, ele alegou que não existiam cobranças efetivas pelo órgão regulamentador e fiscalizador e que seguia aquilo que estava previsto no regulamento específico de suas operações.

O curso de formação para essa aeronave foi realizado conforme uma programação de 60h de teoria e 8h de prática. A instrução teórica e prática foram ministradas pelo piloto que atuava anteriormente com a aeronave, em Curitiba.

Conforme relatado pelos pilotos, a empresa que os treinou passou o tempo previsto que garantisse as condições necessárias para assegurar a proficiência aos dois, embora eles considerassem que quanto mais tempo de treinamento, melhor seria para eles.

Tanto o piloto quanto o copiloto tinham passado por cursos de noções básicas de CRM.

As informações colhidas sobre carga de trabalho e últimas horas voadas apontaram que os voos eram planejados com antecedência, sem ultrapassar o que estava previsto nos regulamentos.

1.18. Informações operacionais.

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

Segundo o plano de voo apresentado na Sala AIS de Aracaju, a alternativa era o Aeródromo de João Pessoa, PB (SBJP).

O comandante da aeronave contava com experiência de voo na operação de aeronaves bimotoras, principalmente, nos modelos Xingu, *Chayenne* e *KingAir* e, assim como o copiloto, não tinha experiência anterior na operação de aeronaves a jato.

A aeronave havia sido adquirida aproximadamente há 45 dias antes da ocorrência e o comandante trabalhava para o operador há cerca de três anos. O copiloto havia sido contratado há poucos dias.

A instrução para a operação foi ministrada pelo piloto do operador anterior da aeronave. O curso consistiu de uma programação de 60 horas de aulas teóricas e de 8 horas de instrução prática, tendo sido realizado em Curitiba.

Os dados colhidos do sistema de informação da ANAC mostraram que os pilotos acumulavam pouco mais de 20 horas de experiência na operação em aeronave a reação, as quais foram obtidas na própria aeronave envolvida no incidente.

As imagens do sistema de monitoramento da pista de pouso e decolagem de SBRF mostraram que as condições meteorológicas no momento da aterragem eram adversas.

Segundo a informação transmitida pela TWR-RF, no momento do pouso, o vento era de 030° com intensidade de 8kt.

Durante a entrevista com os investigadores, o comandante da aeronave informou que havia realizado procedimento RNAV para cabeceira 36 e que o toque da aeronave na pista havia ocorrido com a velocidade de 133 kt, calculada com base no peso da

aeronave, levando-se em conta o combustível gasto a partir da decolagem de Aracaju. Entretanto, na visualização radar, apresentada pelo CINDACTA III, a aeronave estaria com uma velocidade de 155kt no momento do toque, portanto, cerca de 20kt acima da velocidade recomendada para o peso da aeronave no momento do pouso.

No entanto, podem ocorrer erros na medição de velocidade devido a vários fatores técnicos, os quais não permitem afirmar com certeza que a velocidade medida pelo radar era exatamente a mostrada na visualização.

Portanto, pode-se inferir que a velocidade da aeronave no momento do toque estava acima de 133kt, sem precisar de quanto era esse valor.

A carta de aproximação por instrumentos RNAV(GNSS) RWY 36 (13DEZ2013), de SBRF, referente ao procedimento para aquela cabeceira, estabelecia como limites de MDA/OCH/TETO, respectivamente, os valores de 640/608/700 pés.

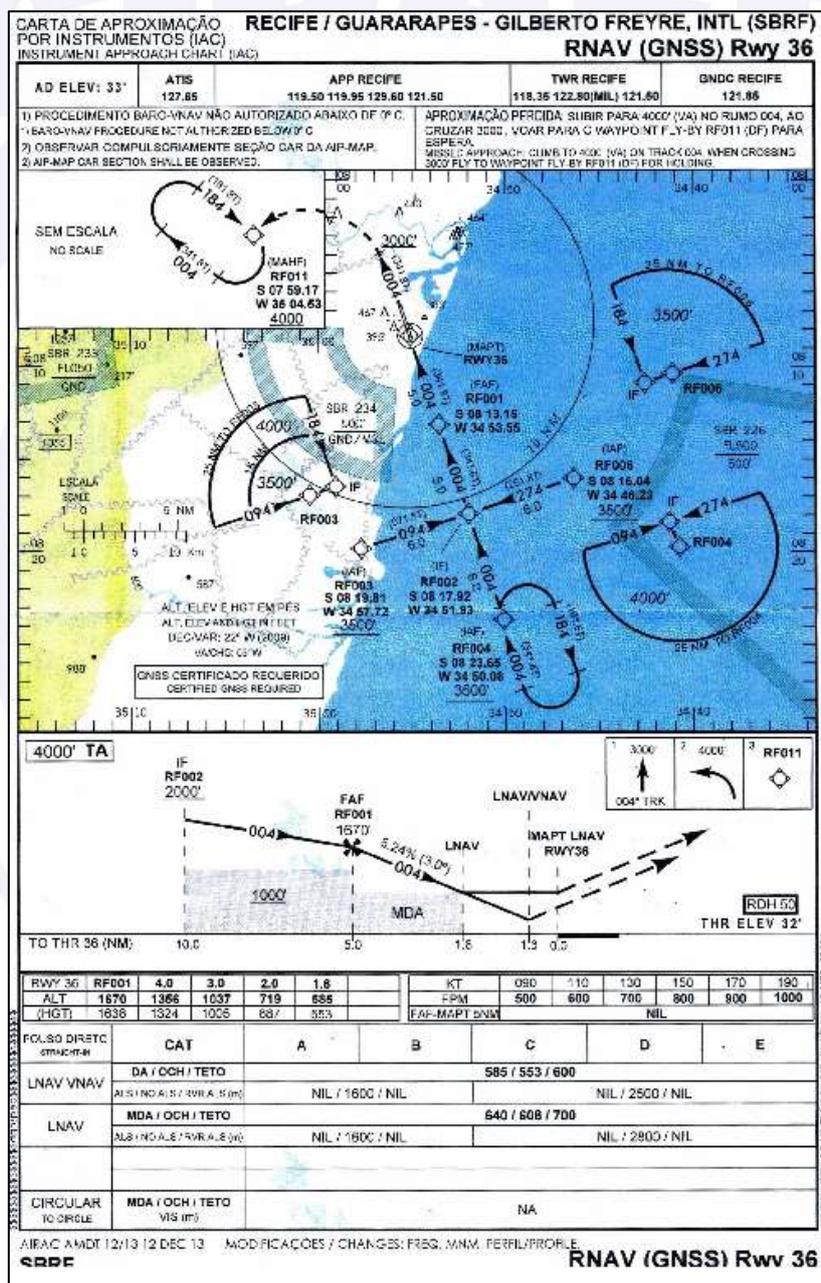


Figura 1 – Procedimento GNSS RWY 36

Durante a inspeção realizada na pista momentos após a ocorrência do incidente, não foi identificado qualquer problema relacionado com a drenagem ou o acúmulo de água.

Os pneus da aeronave apresentavam marcas transversais em suas bandas de rodagem, e o cubo da roda do trem de nariz apresentava danos, conforme Figura 2.



Figura 2 – Aspecto do cubo de roda do trem auxiliar.

As marcas dos pneus mostraram que, momentos após o toque na pista, a aeronave guinou à esquerda. Após a saída da pista, a aeronave deslocou-se paralelamente à pista, na área gramada, por aproximadamente 400m, conforme Figuras 3 e 4.



Figura 3 – ponto de saída da pista.



Figura 4 – Marcas da trajetória da aeronave por fora da pista.

No momento do pouso, a aeronave se encontrava com cerca de 2.000 lib. de combustível.

Os pilotos relataram que, ao sair de Aracaju, já tinham informações que em Recife chovia. Ao aproximar-se da cidade perceberam que a meteorologia estava bem degradada e, ao aproximar para o pouso, observaram que a chuva havia aumentado. Ao pousar sentiram que o avião começou a “escorregar” para o lado e terminou por sair da pista.

Segundo dados da conversa entre piloto e controlador de torre, a degradação meteorológica foi bastante significativa e os tripulantes só visualizaram parte da pista a 100 pés, além de estarem numa velocidade acima da prevista.

Com base no contexto inicial do evento, os pilotos supunham que havia ocorrido algum problema no avião. Eles afirmaram que nunca haviam passado pela situação de pousar em uma condição de degradação meteorológica, com pouca visibilidade, como foi a experiência vivida nesse pouso.

Afirmaram que cumpriram o *checklist*, que acreditavam estar, naquele momento, dentro do envelope exigido na operação de pouso; e estavam acompanhando os instrumentos e seus indicadores para o pouso.

1.19. Informações adicionais.

A aquaplanagem ou hidroplanagem é um fenômeno que ocorre quando um fluido (normalmente água) se interpõe entre o pneu da aeronave e o pavimento. Este fato leva à perda do contato do pneu com a superfície da pista, uma vez que o atrito passa a ser afetado pela viscosidade e pela massa do fluido. Nesses casos, em geral, não há a adequada drenagem do fluido pelos sulcos do pneu.

Em tais circunstâncias, a força de atrito passa a ser praticamente nula e insuficiente para manter a roda girando. Uma vez iniciada a hidroplanagem, a velocidade da aeronave deve ser imediatamente reduzida para que a roda volte a girar.

Classificação dos tipos de aquaplanagem ou hidroplanagem:

- **Dinâmica** – resulta da camada de água na pista que ergue o pneu fazendo-o perder o contato com a superfície, fazendo-o deslizar sem girar. Nessa situação, os freios, tanto manuais como automáticos, com ou sem *anti-skid* (sistema antiderrapagem das rodas), se tornam ineficientes na frenagem do avião. Em tal situação, o piloto deve desacelerar o avião por meio da potência reversa dos

motores, exigindo a sua utilização imediatamente após o pouso, momento em que a sua eficiência é máxima.

- Viscosa – ocorre quando há a presença de água, poeira, restos de borracha ou óleo, aumentando a viscosidade da pista e dificultando o contato das rodas com a superfície. Tem como característica o fato de poder ocorrer com velocidades bem menores do que na aquaplanagem dinâmica. É também associada a superfícies lisas, com possibilidade de ocorrência na zona de toque da pista, em razão da presença de depósitos de borracha que naturalmente se acumulam naquela área.
- Reversão de Borracha – também conhecida como hidroplanagem por vulcanização, ocorre quando os freios são travados em uma pista molhada ou úmida. Nessas condições, o calor formado pela fricção entre o pneu e a pista molhada ferve a água provocando um processo de fundição da borracha do pneu. O selo formado no pneu acaba atrasando a dispersão de água e o vapor gerado contribui para a aquaplanagem, uma vez que dificulta o atrito entre o pneu e a pista.

Não foi possível obter informações sobre a medição de atrito e de textura da pista de pouso e decolagem do SBRF, estabelecidos por meio da Resolução nº 236 de 05JUN2012, da ANAC.

Não havia registro de casos de hidroplanagem na referida pista ou de reclamações de pilotos relacionadas aos aspectos dessa natureza, principalmente, nas proximidades da cabeceira 36 de SBRF.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

No dia do acidente, havia informações meteorológicas disponíveis no aeródromo de origem do voo, sobre a rota e os aeródromos de destino e de alternativa.

Segundo os boletins meteorológicos, no momento do pouso, o Aeródromo de Recife operava em condições IFR, com teto de 700 pés e visibilidade de 2.500 metros.

Com base nas informações constantes do METAR das 16h00min (UTC) e do SPECI das 16h06min (UTC) de SBRF, constatou-se que nos momentos que antecederam o incidente grave houve uma mudança significativa das condições meteorológicas daquele aeródromo, com variação de chuva leve para moderada e da visibilidade de 5.000m para 2.500m.

De fato, as imagens captadas pelo sistema de monitoramento das operações daquele aeródromo confirmaram que o pouso da aeronave, às 18h08 min (UTC), ocorreu sob condições meteorológicas adversas, com chuva sobre o aeródromo e visibilidade reduzida.

Ao revelar à TWR-RF que a pista foi avistada a menos de cem pés de altura, portanto, abaixo da MDA estabelecida pela carta de aproximação por instrumentos para a cabeceira 36 de SBRF, a tripulação deixou evidente a determinação em realizar o pouso, a despeito das condições meteorológicas adversas encontradas e da possibilidade da realização de uma arremetida.

Os pilotos tinham pouca experiência na operação de aeronaves a jato. Tal experiência se resumia a pouco mais de vinte horas de voo, realizadas na mesma aeronave até o momento do incidente grave, incluindo oito horas de instrução prática.

Entretanto, ambos demonstravam estar bastante motivados para a atuação em aeronave a jato e consolidação da função na empresa frente ao novo equipamento.

O forte apelo do controlador do APP-RF, no sentido de que fosse reduzida a velocidade da aeronave de 309kt para 170kt, quando a mesma já havia ingressado na TMA-RF e autorizada a voar na proa do Fixo Inicial (RF002), indica que a tripulação poderia ainda não estar suficientemente familiarizada com a operação da aeronave.

A motivação elevada apresentada pelos pilotos pode ter contribuído para o rebaixamento da capacidade crítica de compreender a situação e de avaliar o potencial de risco dessa condição.

Uma baixa consciência situacional e uma possível ausência de CRM podem ter levado os pilotos a prosseguirem na descida até que a pista fosse avistada a menos de cem pés de altura.

Além disso, levantou-se que, profissionalmente, em voo, havia certo distanciamento entre o piloto e copiloto em virtude dos níveis de experiência dos dois, o que pode ter afetado a dinâmica da equipe.

O emprego de velocidades inadequadas para as fases críticas do voo e a avaliação incorreta dos riscos decorrentes da operação com baixa visibilidade e teto abaixo dos mínimos demonstraram que os tripulantes não realizaram uma análise adequada das informações operacionais disponíveis.

O nível de proficiência dos pilotos na aeronave, aliado à falta de familiarização com o tipo de problema enfrentado e à motivação para realizarem o voo, no qual estava presente o diretor-geral da empresa, podem ter concorrido para essa inadequação do processo decisório frente à condição adversa.

A pista molhada e o possível excesso de velocidade empregado para o pouso (acima dos 133kt), identificado por meio da visualização radar, comprometeram a aderência dos pneus ao solo levando à perda do controle direcional da aeronave.

Com base nas análises sobre a velocidade da aeronave no momento do pouso, nas marcas deixadas pelos pneus da aeronave na pista e nos danos causados aos pneus do avião, acredita-se que a perda de controle da aeronave tenha se dado pela combinação de dois tipos de hidroplanagem, ocorrendo inicialmente a do tipo dinâmica, seguindo-se da aquaplanagem do tipo viscosa.

No momento da aterragem, as condições de vento reportadas pela TWR-RF (030°/08kt) podem ter potencializado o incidente, na medida em que a componente de direita tenha influenciado na realização do pouso desalinhado da aeronave, bem como no deslocamento para a esquerda, após o toque na pista.

Embora o comandante da aeronave fosse detentor de larga experiência como piloto, para a análise das circunstâncias que envolveram este incidente grave, levou-se em consideração a sua pouca experiência na operação daquele modelo de avião, sendo, inclusive, o primeiro modelo de aeronave a reação que operava.

A informação prestada à TWR-RF pela tripulação da aeronave, de que havia pousado cerca de um minuto antes desta ocorrência, relatando a presença de chuva na cabeceira 36 e a redução da visibilidade, foi a última barreira transposta pela tripulação do PR-STJ, no sentido de evitar o incidente grave, com a realização de uma arremetida na MDA, quando o contato visual com a pista não foi alcançado.

Apesar de os pilotos terem confirmado que realizavam os cheques do CVR, conforme o previsto no *checklist* da aeronave, a investigação mostrou que o referido equipamento não havia gravado os voos realizados nos últimos dias. Este fato, aliado à ausência dos dados de gravador de voo, dificultou a condução da presente investigação.

Vale ressaltar ainda que, embora não se tratasse de uma empresa do ramo aviação, a organização utilizava-se da aeronave como transporte e não demonstrou possuir o preparo quanto ao gerenciamento dos riscos que a atividade aérea exige, denotando assim uma fragilidade da cultura no tocante à segurança de voo, que permitiu a condução do equipamento por profissionais com indicativo de baixo nível de proficiência técnica em aeronaves a jato.

3. CONCLUSÃO.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os CMA válidos;
- b) os pilotos estavam com os CHT válidos;
- c) os pilotos eram qualificados e possuíam pouca experiência em aeronaves a jato e no modelo do incidente grave;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a escrituração das cadernetas de célula e motores encontrava-se atualizada;
- g) durante a realização do pouso na RWY 36 em SBRF, o piloto perdeu o controle da aeronave no solo;
- h) ao sair da pista pela lateral esquerda, a aeronave deslocou-se paralelamente à pista, na área gramada, por aproximadamente 400m;
- i) o pouso ocorreu em condições meteorológicas adversas, com chuva sobre o aeródromo e visibilidade comprometida;
- j) o pouso da aeronave ocorreu acima da velocidade recomendada para o peso no momento do pouso;
- k) a tripulação da aeronave informou à TWR-RF que a pista foi avistada com o teto a menos de cem pés de altura;
- l) a pista encontrava-se molhada e o excesso de velocidade empregada na aterragem do avião comprometeram a aderência dos pneus no solo, levando à perda do controle direcional da aeronave;
- m) o CVR não registrou as comunicações de cabine estabelecidas no voo que resultou neste incidente grave;
- n) a aeronave teve danos leves; e
- o) a tripulação e os passageiros saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atitude – contribuiu.**

Houve um excesso de confiança por parte dos tripulantes ao assumir fazer o pouso diante de situação adversa, sem visibilidade da pista, em velocidade acima do previsto e com nível de experiência ainda baixo.

- **Condições meteorológicas adversas – contribuiu.**

A presença de chuva e a redução da visibilidade no aeródromo interferiram na operação de pouso.

- **Cultura organizacional – contribuiu.**

A falta de uma cultura na empresa voltada à segurança da atividade aérea concorreu para realização do voo por profissionais que apresentavam, ainda, baixo nível de proficiência técnica em aeronaves a jato, o que comprometia a atuação deles em condições adversas.

- **Formação, Capacitação e Treinamento – indeterminado.**

Apesar de os pilotos terem passado por processo de formação teórico e prático, é possível que a programação não tenha sido eficaz para tornar os tripulantes proficientes no equipamento.

- **Indisciplina de voo – contribuiu.**

O fato de o comandante da aeronave deixar de arremeter na MDA, quando o teto se encontrava abaixo dos mínimos estabelecidos pela carta de aproximação por instrumentos, caracterizou a violação de regras e normas operacionais.

- **Instrução – indeterminado.**

É possível que durante o período de treinamento, por lapso quantitativo ou qualitativo, os pilotos não tenham sido convenientemente instruídos sobre os riscos decorrentes da utilização de velocidades inadequadas nas fases críticas do voo, notadamente, aproximação e pouso, na operação daquele modelo de avião.

- **Julgamento de Pilotagem – contribuiu.**

Ao empregar velocidades inadequadas para as fases críticas do voo e ao avaliar incorretamente os riscos decorrentes da operação em pista molhada, com baixa visibilidade e teto abaixo dos mínimos, os tripulantes demonstraram um julgamento falho que contribuiu para o desfecho do incidente grave.

- **Motivação – indeterminado.**

É possível que os tripulantes estivessem com o nível de motivação elevado para realização do voo, tendo em vista a necessidade de se consolidar no trabalho com a nova aeronave e a presença do diretor-geral a bordo, o que pode ter contribuído para degradação da capacidade crítica de analisar suas próprias condições de respostas frente à situação para pouso encontrada.

- **Percepção – contribuiu.**

As condições em que o pouso foi realizado apontaram para uma perda da consciência situacional, na qual não houve uma percepção precisa das condições que afetam a operação.

- **Planejamento de voo – contribuiu.**

O início do procedimento de descida para SBRF com velocidade acima da recomendada para aquela fase do voo, assim como a não observância da MDA mostraram que não houve a adequada preparação dos pilotos para a realização do pouso.

- **Pouca experiência do piloto – contribuiu.**

A utilização de velocidades inadequadas para as fases críticas do voo evidencia a pouca experiência do comandante na operação daquela aeronave.

- **Processo decisório – contribuiu.**

Diante das condições para pouso encontradas, não houve uma avaliação correta das informações disponíveis, denotando uma redução na capacidade para compreender corretamente a situação, e agir corretamente, o que possivelmente decorreu do nível de proficiência dos tripulantes no equipamento.

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. Estas devem 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:

IG-009/CENIPA/2014 – 01

Emitida em: 23/06/2016

Certificar-se, por ocasião de vistoria técnica realizada na aeronave de marcas PR-STJ, do adequado funcionamento do seu CVR.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Não houve.

Em, 23 de junho de 2016.