

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG - 537/CENIPA/2014

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-ATH
MODELO:	ATR-72-212A
DATA:	28SET2012



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 aeronáutico grave com a aeronave PR-ATH, modelo ATR-72-212A, ocorrido em 28SET2012, classificado como perda de controle no solo.

Durante o pouso, a aeronave ultrapassou o limite lateral esquerdo da pista e na correção, ultrapassou o limite lateral direito, retornando posteriormente ao centro da pista.

A aeronave teve danos leves.

Os tripulantes e os passageiros saíram ilesos.

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.....	10
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	11
1.13.1. Aspectos médicos.....	11
1.13.2. Informações ergonômicas.....	11
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	11
1.14. Informações acerca de fogo.....	12
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	12
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	12
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	13
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	15
2. ANÁLISE.....	15
3. CONCLUSÃO.....	17
3.1. Fatos.....	17
3.2. Fatores contribuintes.....	18
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	18
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	19

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ACC-CT	Centro de Controle Curitiba
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASEGCEA	Assessoria de Segurança Operacional no Controle do Espaço Aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CETTRANS	Companhia de Engenharia de Transporte e Transito
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i>
DFDR	<i>Digital Flight Data Recorder</i>
EFB	<i>Electronic Flight Bag</i>
EPTA	Empresa Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>
Lat	Latitude
Long	Longitude
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i>
MGO	Manual Geral de Operações
PF	<i>Pilot Flying</i>
PLA	Piloto de Linha Aérea – Avião
PN	<i>Part Number</i>
PNF	<i>Pilot Not Flying</i>
PPR	Piloto Privado – Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RS	Recomendação de Segurança
SBCA	Indicativo de Localidade - Aeródromo de Cascavel
SBFI	Indicativo de Localidade - Aeródromo de Foz do Iguaçu
SBMG	Indicativo de Localidade - Aeródromo de Maringá
SBKP	Indicativo de Localidade - Aeroporto de Campinas
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPR	Transporte Aéreo Público Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>
V _{APP}	<i>Final approach speed</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i>
V _{REF}	Velocidade de referência

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: ATR-72-212 Matrícula: PR-ATH Fabricante: <i>Aerospatiale and Alenia</i>	Operador: Azul Linhas Aéreas Brasileiras SA
Ocorrência	Data/hora: 28SET2012 / 17:30 (UTC) Local: Aeródromo de Cascavel (SBCA) Lat. 25°00'08"S Long. 053°30'07"W Município – UF: Cascavel - PR	Tipo(s): Perda de controle no solo

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeroporto Internacional de Campinas, SP (SBKP), com destino ao Aeroporto de Cascavel, PR (SBCA), às 15h31min (UTC), a fim de executar um voo de transporte aéreo regular, com quatro tripulantes e quarenta e nove passageiros a bordo.

Durante a aproximação para pista 33 foi executado um procedimento de arremetida devido ao forte vento lateral e turbulência até próximo ao toque na pista.

Após a arremetida, foi realizado novo tráfego e o pouso ocorreu no centro da pista. Entretanto, durante a corrida de desaceleração a aeronave ultrapassou o limite lateral esquerdo da pista e na correção, ultrapassou o limite lateral direito, retornando posteriormente ao centro desta.

Após o controle total da aeronave foi realizado o táxi para o pátio de estacionamento e o corte dos motores.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	4	49	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos leves na carenagem do trem de pouso.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	Piloto	Copiloto
Totais	1.692:00	7.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	33:00	64:00
Totais, nas últimas 24 horas	01:30	04:30
Neste tipo de aeronave	158:30	700:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	33:00	64:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	01:30	04:30

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo operador.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Caxias do Sul, RS, em 2002.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Sorocaba, SP, em 1989.

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 AT72 e voo por instrumentos (IFR) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo AT72 e voo por instrumentos (IFR) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 991, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica *Aerospatiale and Alenia*, em 2012, e estava registrada na categoria de Serviço Aéreo de Transporte Público Regular (TPR).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “*Complementary Check*”, foi realizada em 27SET2012 pela oficina da Azul Linhas Aéreas, estando com 15 horas voadas após a inspeção.

Nos registros de manutenção e do diário de bordo, posteriores à última inspeção, não havia discrepância associada aos sistemas de comando de voo, grupo motopropulsor ou instrumentos.

A aeronave estava equipada com dois motores *Pratt Whitney Canadá*, números de série ED0472 (esquerdo) e ED0473 (direito).

Os motores, esquerdo e direito possuíam 1.349,52 horas desde novos. Nenhum havia passado por revisão geral e as inspeções estavam sendo realizadas na periodicidade prevista pelo programa de manutenção do fabricante.

1.7. Informações meteorológicas.

O Aeródromo de Cascavel, PR, operava em condições de voo visual (VFR), com vento na direção que priorizava as aproximações para a pista 33.

As informações meteorológicas regulares de aeródromo (METAR) de SBCA das 14h00min, 15h00min, 16h00min e das 17h00min (UTC) eram as seguintes:

14h00min (UTC): SBCA 281400Z 07028G40KT CAVOK 17/06 Q1023;

15h00min (UTC): SBCA 281500Z 07025KT CAVOK 18/07 Q1023;

16h00min (UTC): SBCA 281600Z 04025KT CAVOK 22/10 Q1022;

17h00min (UTC): SBCA 281700Z 04022KT CAVOK 22/10 Q1022.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, administrado pela Companhia de Engenharia de Transporte e Transito (CETTRANS) e operava VFR (voo visual) e IFR (voo por instrumentos), em período diurno e noturno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 15/33, dimensões de 1.615m x 30m, com elevação de 2.456 pés.

O aeródromo estava em fase de obras de alargamento da pista. Dessa forma, a lateral direita no sentido da pista 33 estava em processo de alargamento (obras ainda não concluídas na data do incidente).

Não havia NOTAM sobre restrições de operação na pista de SBCA.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com Cartão PCMCIA - PN 261584905-0101, SN 163; com *Digital Flight Data Recorder* (DFDR) - PN 2100-4045-00, SN 729907 e com o *Cockpit Voice Recorder* (CVR) fabricado pela L3 - PN 2100-1020-02, SN 734645, com memória com capacidade de gravação de até duas horas (*solid state memory*).

A degravação foi realizada no Laboratório de Gravadores de Voo do CENIPA, em Brasília, DF.

Gravador de Voz:

- O *briefing* de aproximação foi realizado e abordava as informações necessárias para execução da aproximação;
- Os pilotos realizaram a leitura e conferência dos cheques previstos até o pouso;
- As comunicações entre a aeronave o Centro de Controle Curitiba (ACC-CT) e a Rádio Cascavel transcorreram normalmente.
- As comunicações entre os tripulantes foram realizadas normalmente, de acordo com o previsto no Manual Geral de Operações (MGO) da Empresa Aérea.

Durante o novo tráfego, o comandante realizou um *speech* (explicação) aos passageiros informando que o motivo da arremetida foi a intensidade do vento durante o pouso.

- O comandante, em conversa com o PNF, informou que no primeiro tráfego o computador de bordo estava registrando vento de 14kt a 15kt, intensidade abaixo da informada pela Empresa Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo (EPTA), que era de 25kt.

DFDR

De acordo com dados obtidos na leitura do DFDR, foram observadas as seguintes condições após o pouso da aeronave:

Houve a abertura momentânea do *spoiler* da asa esquerda com velocidade aproximada de 100kt, o que indica que houve o comando de manche para o lado esquerdo.

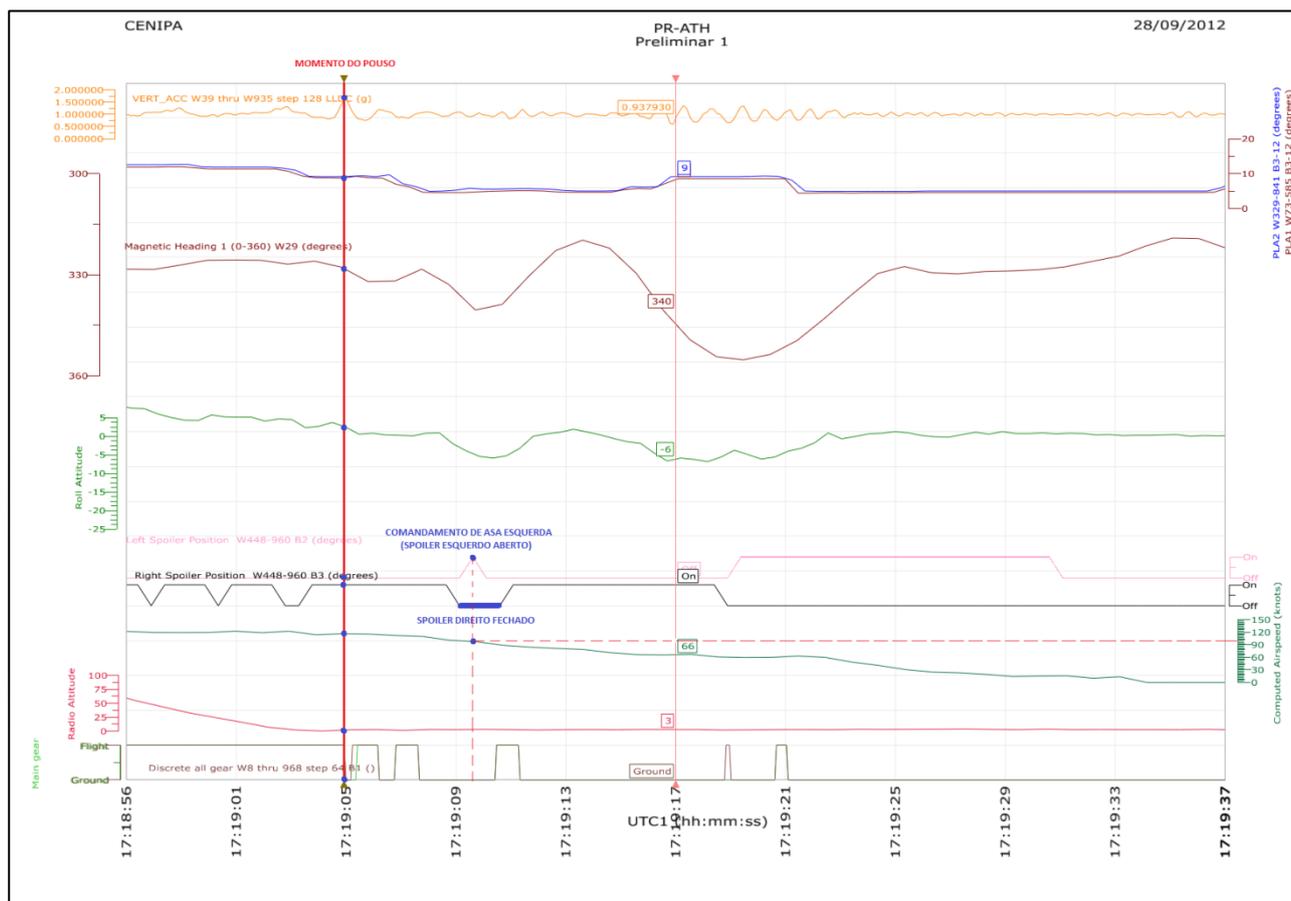


Figura 1 - Dados registrados no DFDR.

Como a direção e intensidade do vento predominante no aeródromo era de 50° a 60° com intensidade de 22 a 30kt, o comando indicado para contrariar o vento seria um movimento contínuo do manche para o lado direito.

De acordo com a revisão Temporária RT-OPS-P-33/12, com data de emissão em 31AGO2012, válida à época do incidente:

Para manter o controle direcional na pista o piloto deverá manter os comandos cruzados e utilizar o freio direcional ao mesmo tempo.

A nova Revisão Temporária RT-OPS-P-35/12, com data de emissão em 05OUT2012, passou a constar a seguinte orientação:

Os controles de voo no *flare* e, após o pouso, serão exatamente iguais ao da curta final podendo, no entanto, tocar a roda do trem principal primeiramente do lado do vento. Somente após o toque do trem de nariz com a pista é que as PL'S deverão ser conduzidas da posição *FLIGHT IDLE* (FI) para *GROUND IDLE* (GI).

Antes de passar da posição GI para REVERSE, o PF deverá aguardar o *call out Two Low Pitch* do PNF. Para manter o controle direcional na pista o PNF deverá manter os comandos cruzados, enquanto o PF poderá utilizar o freio diferencial e o *nosewheel steering* com cautela, certificando que o piloto sentado a direita tenha assumido a correção do manche. Esta situação será mantida até o controle total da aeronave em solo.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.



Figura 2 – Trajetória da aeronave após o pouso (saída lado esquerdo).



Figura 3 – Caixa de concreto da luz de iluminação de pista.



Figura 4 – Reingresso na pista.



Figura 5 – Ttrajetória da aeronave após o pouso (saída da pista pela lateral direita).



Figura 6 – Danos na carenagem do trem de pouso esquerdo.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

As condições físicas dos tripulantes eram boas, todos haviam se apresentado descansados e dentro da regulamentação, sendo que o comandante foi o que teve a maior jornada de trabalho, por ter iniciado às 08h40min (UTC), na localidade de Londrina, onde executou sua primeira etapa do dia.

Não havia nenhuma evidência de que questões de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho dos membros da tripulação de voo.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não havia nenhuma evidência de que questões de ordem psicológica tenham afetado o desempenho dos membros da tripulação de voo.

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.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

O piloto em comando estava sentado na cadeira da esquerda e exercia função de PF (*Pilot Flying*).

O copiloto (ou primeiro oficial), sentado na cadeira da direita exercia a função de PNF (*Pilot Not Flying*).

O comandante relatou que acompanhou as condições de Cascavel, PR, (SBCA) após a apresentação da tripulação no aeródromo de origem, Campinas, SP (SBKP).

Segundo o comandante, houve o prosseguimento das ações pertinentes ao voo após a realização de um *briefing* onde foram abordadas as condições meteorológicas do destino, bem como as possibilidades de arremetida e prosseguimento para a alternativa.

Foi considerada a possibilidade de alternar Foz do Iguaçu, PR (SBFI), mesmo tendo estabelecido no plano de voo a alternativa primária Maringá, PR (SBMG).

Em função disso, o comandante solicitou combustível extra, raciocinando com a possibilidade de uma ou mais arremetidas.

Às 15h31min (UTC), a aeronave decolou de SBKP com peso de 20.523kg.

A etapa SBKP-SBCA durou 1h48min e foram consumidos, aproximadamente, 1.250kg de combustível.

O limite estrutural relativo ao peso máximo de decolagem era de 23.000kg.

O pouso em SBCA ocorreu às 17h19min (UTC) com o peso aproximado de 19.273kg.

O limite estrutural relativo ao peso máximo de pouso era de 22.350kg.

O CG (centro de gravidade) e o peso estavam dentro dos limites previstos pelo fabricante.

Aproximadamente a 100NM de SBCA, o primeiro-oficial entrou em contato bilateral com a Rádio Cascavel (EPTA) que informou as condições do aeródromo: VFR, vento 040/22kt, temperatura 21° e ajuste QNH 1023.

O comandante executou o *briefing* de aproximação em que foi comentada a presença dos tráfegos de pequeno porte, da rede de transmissão na final para pouso, vento cruzado e o recente Boletim da empresa Azul, alertando sobre a operação cautelosa em Cascavel em função do vento.

Para pouso em SBCA, o comandante executou o procedimento de tráfego visual para a pista 33 e, próximo ao ingresso no circuito de tráfego, a rádio informou novas condições de vento, 050/23kt.

Durante o tráfego e pouso em SBCA, a aeronave sofreu a incidência de vento lateral forte na aproximação para pista 33, fazendo com que o comandante decidisse pela execução de uma arremetida após o toque na pista, descontinuando a primeira tentativa de pouso.

A V_{REF} (velocidade de referência) e a V_{APP} (velocidade de aproximação) utilizadas como parâmetros pela tripulação para pouso com flap 30 e peso de 19.460kg foi de 104kt.

Tais informações foram obtidas pelo SPS (software de cálculos do *Electronic Flight Bag* – EFB).

Após a arremetida, houve o ajuste para novo circuito de tráfego visual e foi explicado aos passageiros o motivo da arremetida.

Durante o novo tráfego, tanto a direção quanto a intensidade do vento variavam bastante e a rádio reportou vento de 60 graus com intensidade variável até 30kt, com possibilidade de rajada.

O comandante relatou ter tido indicação favorável de vento no *Navigation Display*, o que lhe encorajou a realizar um novo pouso, utilizando a técnica de "asa para o vento".

O toque ocorreu no centro da pista e, durante a corrida de desaceleração, houve o deslocamento da aeronave para o lado esquerdo, entendendo o comandante ter sido em função de possível rajada de vento.

Houve a atuação nos comandos pelo comandante no sentido de controlar a aeronave, também auxiliado pelo primeiro-oficial, porém, esta acabou ultrapassando o limite lateral esquerdo da pista 33.

Nessa aproximação, novamente a V_{REF} e a V_{APP} utilizadas pela tripulação para pouso com flap 30 e peso de 19.437kg foi de 104kt.

Durante a manobra corretiva para retorno ao centro da pista, a aeronave ultrapassou o limite lateral direito e continuou a corrida de pouso sobre uma parte de asfalto semiacabada da obra de alargamento da pista de SBCA.

Após o controle total da aeronave foi realizado o táxi para o pátio de estacionamento, o corte dos motores e desembarque dos passageiros.

No *debriefing* com o comandante, a tripulação considerou a possibilidade de ter sido efetuado o pouso com a velocidade de vento cruzado acima do permitido pela RT-OPS-P-33/12 e não ter sido observada a possibilidade de prosseguirem para o aeroporto de alternativa.

1.19. Informações adicionais.

Verificação Técnica do Anemômetro da EPTA de Cascavel, PR.

Após solicitação da Comissão de Investigação, junto à Assessoria de Segurança Operacional no Controle do Espaço Aéreo (ASEGCEA), foi emitido o seguinte relatório referente à verificação de calibração dos equipamentos capazes de fornecer a direção e intensidade do vento disponíveis e em operação na EPTA de Cascavel:

A verificação técnica indicou que há uma consistente indicação do vento no anemômetro da EPTA de Cascavel e que tal indicação manteve-se coerente com as variações observadas nas indicações do anemômetro de referência.

Todas as medidas coletadas mostraram que as indicações de velocidade do vento fornecidas pelo anemômetro da EPTA-A de SBCA eram sempre superiores às do anemômetro de referência, ou seja, não foi identificada nenhuma medida em que o anemômetro do local fornecesse indicação de velocidade do vento inferior à velocidade de referência.

RBAC 154 – Projetos de Aeródromos

154.207 – Faixas de pista de pouso e decolagem

(d) Objetos em faixas de pista de pouso e decolagem

(1) Um objeto situado na faixa de pista que possa colocar aeronaves em risco deve ser considerado obstáculo e deve, na medida do possível, ser removido.

(2) Nenhum outro objeto fixo, que não os auxílios visuais necessários para fins de navegação aérea que satisfaçam os requisitos de frangibilidade dispostos na Subparte D, deve ser permitido em uma faixa de pista:

(i) Dentro de 77,5m do eixo de uma pista de aproximação de precisão de Categoria I, II ou III, onde o número de código for 4 e a letra de código for F; ou

(ii) Dentro de 60m do eixo de uma pista de aproximação de precisão de Categoria I, II ou III, onde o número de código for 3 ou 4; ou

(iii) Dentro de 45m do eixo de uma pista de aproximação de precisão de Categoria I, onde o número de código for 1 ou 2.

(3) Nenhum objeto móvel deve ser permitido nessa parte da faixa de pista durante o uso da pista para pousos ou decolagens.

APÊNDICE G DO RBAC 154

G.7 Faixas de Pista

(a) Acostamentos

(1) O acostamento de uma pista ou zona de parada (*stopway*) deve ser preparado ou construído de modo a minimizar qualquer perigo para uma aeronave que saia da pista ou da zona de parada.

(2) Em alguns casos, a resistência à compressão do terreno natural em uma faixa de pista pode ser suficiente, sem preparação especial, que atenda aos requisitos dos acostamentos. Quando a preparação especial for necessária, o método utilizado dependerá das condições do terreno local e do peso das aeronaves que utilizarão a pista. Os ensaios geotécnicos ajudarão na determinação do melhor método de aperfeiçoamento (por exemplo, drenagem, estabilização, asfaltamento, pavimentação leve).

(3) Deve-se dar atenção também ao projeto de acostamentos no sentido de impedir a ingestão de pedras ou outros objetos pelos motores das aeronaves.

(b) Objetos na faixa de pista

Dentro da área geral do acostamento da pista, devem ser tomadas providências para evitar que a roda de uma aeronave, ao afundar no terreno, atinja uma face vertical rígida. Podem surgir problemas especiais nas instalações das luzes da pista ou outros objetos instalados no acostamento ou nas interseções com uma pista de táxi ou outra pista de pouso e decolagem. No caso de construção, tais como pistas de pouso e decolagem ou pistas de táxi, em que a superfície também deve estar nivelada com a superfície da faixa de pista, uma face vertical deve ser eliminada por meio de chanfros desde a parte superior da construção até não menos que 30 cm abaixo do nível de superfície da faixa de pista. Outros objetos, cujas funções não exigem que estes estejam no nível da superfície, devem ser enterrados a uma profundidade não inferior a 30 cm.

Limite de vento cruzado

A intensidade do vento de 32kt é superior ao limite estabelecido pela empresa (25kt) por meio da Revisão Temporária RT-OPS-P-33/12, porém, inferior ao limite do fabricante da aeronave que é de 35kt, conforme a parte de *PERFORMANCE*, item 6.01.04, do *Airplane Flight Manual (AFM)*, datado de 29/06/2011 e o FCOM ATR72 - Pág. 707/1404, 2.01.03, P.5, “*LIMITATIONS*”, “*AIRSPEED AND OPERATIONAL PARAMETERS*”;

O MGO da Empresa Aérea na parte que trata sobre Aproximação e Pouso durante Operação com Vento de Través e de Cauda e Limites de Vento Cruzado para a aeronave

ATR, durante as fases de decolagem e pouso, orienta os tripulantes sobre a técnica recomendada para esse tipo de operação:

O pouso com vento cruzado pode ser efetuado utilizando-se ou a técnica do “Crabbing”, alinhando o avião por ocasião do arredondamento com o *rudder* e abaixando a asa do lado do vento com os ailerons; ou utilizando-se a técnica de “comandos cruzados”, mantendo o *rudder* aplicado na direção oposta ao vento e abaixando-se a asa do lado do vento.

Limites de Vento Cruzado* (ATR)	Decolagem	Pouso
RWY DRY	25kt	25kt
RWY WET	20kt	15kt
Standing water (grooving)	10kt	10kt
Standing water (no grooving)	5kt	5kt
Operação em TWY DRY	15kt	15kt
Operação em TWY WET	5kt	5kt
RWY DRY < 30m (largura)	15kt	15kt
RWY WET < 30m (largura)	5kt	5kt
RWY DRY < 1.500m (cumprimento)	15kt	15kt
RWY WET < 1.500m (cumprimento)	5kt	5kt

Tabela 6-3 - Limites de Vento Cruzado

NOTA

Demais informações sobre componentes de vento para RWYs contaminadas na Tabela 10-2 - Componentes de Vento no Capítulo 10: Meteorologia.

Figura 7 – Limites de vento cruzado.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de transporte público regular de passageiros com quatro tripulantes e quarenta e nove passageiros, em que o comandante voava como *Pilot Flying* (PF) e o primeiro oficial como *Pilot Not Flying* (PNF).

O voo em rota transcorreu em condições normais e, aproximadamente, a 100NM de SBCA, o PNF entrou em contato com a Rádio Cascavel que informou as condições do aeródromo: operação VFR, vento 040/22kt, temperatura 21° e ajuste QNH 1023.

A tripulação executou o *briefing* de aproximação e foi comentada a ameaça dos tráfegos de aeronaves de pequeno porte, da rede de transmissão na final para pouso, vento cruzado e o recente Boletim da empresa Azul, alertando sobre a operação cautelosa em Cascavel em função do vento.

A direção do vento era de 80° à direita, no sentido de pouso da aeronave na pista 33.

O limite de vento de través estabelecido no MGO da empresa era de 25kt (MGO-6-29 até MGO-6-31, item B.21.2 e Revisão Temporária RT-OPS-P-33/12), inferior ao limite estabelecido pelo fabricante que era de 35kt;

A informação de vento fornecida pela EPTA de Cascavel, durante a aproximação da aeronave para pouso na pista 33 variava de 25kt a 28kt.

Apesar de o MGO limitar a operação a 25kt, tanto o piloto como o copiloto não comentaram nada sobre a intensidade do vento de 28kt, acima do limite estabelecido pela empresa.

A tripulação prosseguiu até o toque na pista 33, quando então o PF informou que iria arremeter.

A arremetida transcorreu normalmente e, durante o novo tráfego, foi observado que tanto a direção quanto a intensidade do vento variavam bastante.

A Rádio Cascavel reportou vento de 60 graus, com intensidade variável até 30kt e possibilidade de rajada.

Novamente a tripulação, ao receber a informação de 30kt de vento, não atentou para a restrição estabelecida pela empresa, que trata sobre técnica de pouso com vento de través e limites de vento cruzado para a aeronave ATR, além da orientação da Revisão Temporária RT-OPS-P-33/12, em que, em ambos os documentos, o limite de vento era estabelecido em 25kt.

Durante a segunda aproximação, é possível que a velocidade do vento tenha ultrapassado, momentaneamente, o limite estabelecido pelo boletim RT-OPS-P-33/12 da Empresa Aérea.

Nessa situação a ação mais conservativa a ser adotada pela tripulação seria de arremeter e prosseguir para a localidade alternativa.

Cabe ressaltar que, durante o segundo tráfego, apesar de o comandante sentir na aproximação final a condição de vento lateral forte, não havia rajadas e a condição do voo era estável, o que o encorajou a prosseguir para o pouso, utilizando a técnica de "asa para o vento".

A V_{REF} e a V_{APP} utilizadas pela tripulação para pouso com flap 30 e peso de 19.437kt foi de estavam corretas para as condições de voo da aeronave.

O toque ocorreu no centro da pista, porém, durante a corrida de desaceleração houve o deslocamento lateral da aeronave para o lado esquerdo, quando o comandante, auxiliado pelo primeiro-oficial, tentou controlar a aeronave.

Por meio da análise da degravação dos dados de voo, foi observado que houve a abertura do *spoiler* da asa esquerda com velocidade aproximada de 100kt, o que indica que houve o comando de manche para o lado esquerdo, o que contraria a técnica indicada que deveria ser o comando do manche para o lado direito, considerando a direção e intensidade do vento predominante no dia e horário do evento (050° a 060° com intensidade de 22 a 30kt).

O referido comando de manche para o lado esquerdo foi momentâneo, não sendo possível afirmar que somente esse fato tenha sido suficiente para que a aeronave perdesse o controle no solo e ultrapassasse o limite lateral esquerdo da pista, entretanto, tal circunstância foi tratada como uma das hipóteses prováveis para o resultado da ocorrência em análise.

Na tentativa de correção e com a finalidade de evitar o impacto do trem de pouso contra uma caixa de concreto, instalada na faixa de pista, a tripulação aplicou a deflexão máxima dos controles.

De acordo com a legislação em vigor, o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 154 (RBAC 154), qualquer objeto situado na faixa de pista que possa colocar aeronaves em risco deve ser considerado obstáculo e deve, na medida do possível, ser removido.

Durante a manobra corretiva, a aeronave ultrapassou o limite direito da pista, atingindo uma parte de asfalto semiacabada, referente à obra de alargamento da pista.

De acordo com as informações obtidas foi possível considerar duas possibilidades que poderiam ter contribuído para a ocorrência:

a) Rajada de vento.

Apesar de não haver registro, pode ter ocorrido uma grande variação de intensidade do vento no momento do incidente, que tenha ultrapassado o limite previsto pelo fabricante (35kt), ocasionando a saída inadvertida da aeronave da pista.

O comando involuntário de asa para o lado esquerdo, ainda que momentâneo, pode ter contribuído efetivamente para a saída inadvertida da pista.

Essa hipótese torna-se pouco provável, considerando que os erros detectados na aferição dos equipamentos que forneciam a direção e intensidade do vento eram sempre superestimados, apesar de ser possível a ocorrência de uma rajada superior a 35kt.

b) Comando de asa.

A segunda possibilidade, considerada como mais provável, diz respeito ao comando de asa para o lado esquerdo, quando a aeronave ainda estava com velocidade elevada, procedimento não recomendado, que pode ter conduzido a aeronave para a lateral esquerda da pista.

A aplicação de comando, a fim de contrariar a tendência inicial, pode não ter sido efetiva, permitindo que a aeronave atingisse a faixa de pista na lateral esquerda.

É possível que o gerenciamento de cabine durante as aproximações não tenha sido totalmente adequado, pois, mais de uma vez, foi recebida a informação de vento lateral superior a 25kt, limite estabelecido no MGO para a operação em Cascavel, e os tripulantes não mencionaram a possibilidade de prosseguir para o aeródromo alternativo.

3. CONCLUSÃO.

3.1. Fatos.

- c) os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA) válidos;
- d) os pilotos estavam com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) válidos;
- e) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- f) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) a escrituração das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas;
- i) a aeronave decolou de SBKP às 15h31min (UTC), com destino a SBCA;
- j) o comandante, na função de PF, realizou o procedimento de tráfego visual para a pista 33;
- k) durante a aproximação foi notado forte vento lateral e turbulência até próximo ao toque na pista, quando foi executado o procedimento de arremetida;
- l) a rádio reportou vento de 60 graus com intensidade variável até 30kt, com possibilidade de rajada;
- m) na segunda tentativa de pouso, o toque ocorreu no eixo da pista, porém, durante a corrida de desaceleração no solo houve o deslocamento lateral da aeronave para o lado esquerdo;
- n) a aeronave ultrapassou o limite lateral esquerdo da pista;

- o) a tripulação aplicou os comandos com amplitude a fim de evitar o impacto do trem de pouso contra uma caixa de concreto na lateral esquerda da pista;
- p) durante a manobra corretiva para retorno ao centro da pista, a aeronave ultrapassou o limite direito e correu sobre uma parte de asfalto semiacabada;
- q) a aeronave teve danos leves; e
- r) a tripulação e os passageiros saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- Aplicação dos comandos – indeterminado.

O comando de manche para o lado esquerdo, observado na análise dos dados do DFDR, foi momentâneo, não sendo possível afirmar que somente esse fato teria sido suficiente para que a aeronave perdesse o controle no solo e ultrapassasse o limite lateral esquerdo da pista.

- Condições meteorológicas adversas – indeterminado.

Apesar de não haver registro, pode ter ocorrido uma grande variação de intensidade do vento no momento do incidente, que tenha ultrapassado o limite previsto pelo fabricante.

- Coordenação de cabine – indeterminado.

É possível que o gerenciamento de cabine não tenha sido adequado, pois, mais de uma vez, foi recebida a informação de vento lateral superior a 25kt e os tripulantes não mencionaram sobre a possibilidade de prosseguir para o aeródromo alternativo.

- Infraestrutura aeroportuária – contribuiu.

Para evitar um obstáculo na lateral da pista que provocaria maiores danos à aeronave, a tripulação acabou aplicando uma correção excessiva e inverteu o erro, provocando nova saída de pista para o lado oposto.

- Julgamento de Pilotagem – contribuiu.

Os tripulantes julgaram pertinentes as duas aproximações visuais apesar da ocorrência de ventos fortes, sem abordar efetivamente a necessidade de prosseguir para o aeródromo alternativo, deixando de considerar a restrição imposta pelo MGO da empresa, relativo a vento cruzado.

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-537/CENIPA/2014 - 01

Emitida em: 03/06/2016

Atuar junto à Companhia de Engenharia de Transporte e Transito (CETTRANS), responsável pela administração do Aeródromo de Cascavel, a fim de que sejam observados os requisitos para faixa de pista e acostamento, constantes do RBAC 154.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Durante a investigação, a Empresa Aérea, adotou medidas de segurança divulgadas na Revisão Temporária RT-OPS-P-35/12 de 28/09/2012.

Em, 3 de junho de 2016.

