

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-152/CENIPA/2018

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PT-MXH
MODELO:	A321-231
DATA:	26SET2018



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 Final foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

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

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 de matrícula PT-MXH, modelo A321-231, ocorrido em 26SET2018, classificado como “[ATM/CNS] Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) / Serviço de comunicação, navegação ou vigilância (CNS)” e “[RI] Incursão em Pista”.

Durante a aproximação para pouso no Aeródromo Governador André Franco Montoro (SBGR), Guarulhos, SP, a aeronave foi autorizada pelo órgão de controle a realizar procedimento de aproximação para pouso GNSS RNAV Y para a pista 27L (esquerda). Entretanto, foi executado o procedimento de aproximação GNSS RNAV Y 27R e, conseqüentemente, realizado o pouso na pista 27R (direita), paralela à pista para a qual havia recebido autorização de pouso.

No momento do pouso, a pista 27R (direita) estava livre e não havia qualquer aeronave no ponto de espera.

Não houve anormalidades adicionais.

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.....	9
1.11. Gravadores de voo.....	10
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	10
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.....	11
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	11
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
2. ANÁLISE.....	14
3. CONCLUSÕES.....	16
3.1. Fatos.....	16
3.2. Fatores contribuintes.....	17
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	18
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	18

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

APP-SP	Controle de Aproximação de São Paulo
ATC	<i>Air Traffic Control</i> - controle de tráfego aéreo
ATIS	<i>Automatic Terminal Information Service</i> - serviço automático de informação de terminal
ATM	<i>Air Traffic Management</i> - Gerenciamento de Tráfego Aéreo
ATS	<i>Air Traffic Services</i> - Serviços de Tráfego Aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
FMGS	<i>Flight Management Guidance System</i> - sistema de guiamento e gerenciamento do voo
GND-GR	<i>Guarulhos Ground</i> - controle de solo de guarulhos
IAC	<i>Instrument Approach Chart</i> - carta de aproximação por instrumentos
IAF	<i>Initial approach Fix</i> - fixo de aproximação inicial
IF	<i>Intermediate Approach Fix</i> - fixo de aproximação intermediário
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Reporte Meteorológico de Aeródromo
MLTE	Habilitação de Classe Avião Multimotor Terrestre
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PF	<i>Pilot Flying</i> - piloto que opera
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PM	<i>Pilot Monitoring</i> - piloto que monitora
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PSNA	Órgão Prestador de Serviço de Tráfego Aéreo
REDEMET	Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica
RNAV	<i>Area Navigation</i> - Navegação de Área
SBGR	Designativo de localidade - Aeródromo Governador André Franco Montoro, Guarulhos, SP
SBFZ	Designativo de localidade - Aeródromo Pinto Martins, Fortaleza, CE
SIC	<i>Second in Command</i> - piloto segundo em comando
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i> - número de série
TMA-SP	Área de Controle Terminal de São Paulo
TPR	Categoria de Registro de Aeronave de Transporte Aéreo Público Regular
TWR-GR	Torre de Controle do Aeródromo de Guarulhos, SP
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - regras de voo visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: A321-231 Matrícula: PT-MXH Fabricante: Airbus Industrie	Operador: TAM Linhas Aéreas S.A.
Ocorrência	Data/hora: 26SET2018 - 15:47 (UTC) Local: Aeródromo Governador André Franco Montoro (SBGR) Lat. 23°26'08"S Long. 046°28'23"W Município - UF: Guarulhos - SP	Tipo(s): [[ATM/CNS] Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) / Serviço de comunicação, navegação ou vigilância (CNS) [RI] Incursão em Pista Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Pinto Martins (SBFZ), Fortaleza, CE, com destino ao Aeródromo Governador André Franco Montoro (SBGR), Guarulhos, SP, por volta das 12h45min (UTC), a fim de realizar um voo de transporte regular de passageiros, com oito tripulantes e 184 passageiros a bordo.

Na fase de aproximação final e pouso em SBGR, a aeronave foi autorizada pelo órgão Provedor de Serviço de Navegação Aérea (PSNA) a executar o procedimento IAC RNAV (GNSS) Y para a pista 27L (esquerda). Entretanto, a aeronave realizou o procedimento IAC RNAV (GNSS) Y para a pista 27R (direita), executando o pouso na pista 27R.

O pouso ocorreu normalmente e o avião prosseguiu para o pátio de estacionamento.

A aeronave não teve danos.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	8	184	-

1.3. Danos à aeronave.

Não houve.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Discriminação	Horas Voadas		
	PIC	SIC	Safety Pilot
Totais	13.503:00	2.800:00	Desconhecido
Totais, nos últimos 30 dias	32:30	19:06	82:40
Totais, nas últimas 24 horas	08:30	08:30	00:00
Neste tipo de aeronave	Desconhecido	19:06	549:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	32:30	19:06	82:40
Neste tipo, nas últimas 24 horas	08:30	08:30	00:00

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros do operador. Os dados de horas totais do *Safety Pilot* e no tipo de aeronave do PIC não foram informados.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub de Jundiaí, SP, em 1976.

O Segundo em Comando (SIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub de Goiânia, GO, em 2008.

O *Safety Pilot* realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub de Porto Alegre, RS, em 2008.

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

O PIC possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo A320 (que incluía o modelo A321-231) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

O SIC possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de aeronave tipo A320, Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

O *Safety Pilot* possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de aeronave tipo A320, Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

Durante a etapa, estava sendo realizado um voo de instrução do SIC.

Ocupavam o *flight deck*: o SIC, atuando como *Pilot Flying* (PF - piloto que opera), o PIC, atuando como *Pilot Monitoring* (PM - piloto que monitora) e um terceiro piloto atuando como *Safety Pilot* (piloto de segurança).

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de Número de Série (NS) 4570, foi fabricada pela *Airbus Industrie*, em 2011, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços de Transporte Aéreo Público Regular (TPR).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

Os registros técnicos de manutenção encontravam-se atualizados.

A última inspeção da aeronave, do tipo "*Daily Check*", foi realizada em 26SET2018 pela Organização de Manutenção (OM) TAM Linhas Aéreas, em Salvador, BA, estando com 8 horas voadas após a inspeção.

A última inspeção mais abrangente da aeronave, do tipo "*Check C*", foi realizada em 23JUN2017 pela OM TAM Linhas Aéreas, em São Carlos, SP, estando com 4.473 horas voadas após a inspeção.

1.7. Informações meteorológicas.

Os Boletins Meteorológicos de Localidade (METAR) do Aeródromo Governador André Franco Montoro (SBGR), Guarulhos, SP, traziam as seguintes informações:

METAR SBGR 261400Z 06004KT CAVOK 28/20 Q1016=
METAR SBGR 261500Z 34008KT CAVOK 31/18 Q1015=
METAR SBGR 261600Z 32009KT CAVOK 32/18 Q1014=
METAR SBGR 261700Z 31010KT CAVOK 32/17 Q1013=

Na imagem satélite realçada do dia 26SET2018 às 16h00min (UTC), é possível visualizar formações não significativas para a operação nas proximidades do aeródromo.

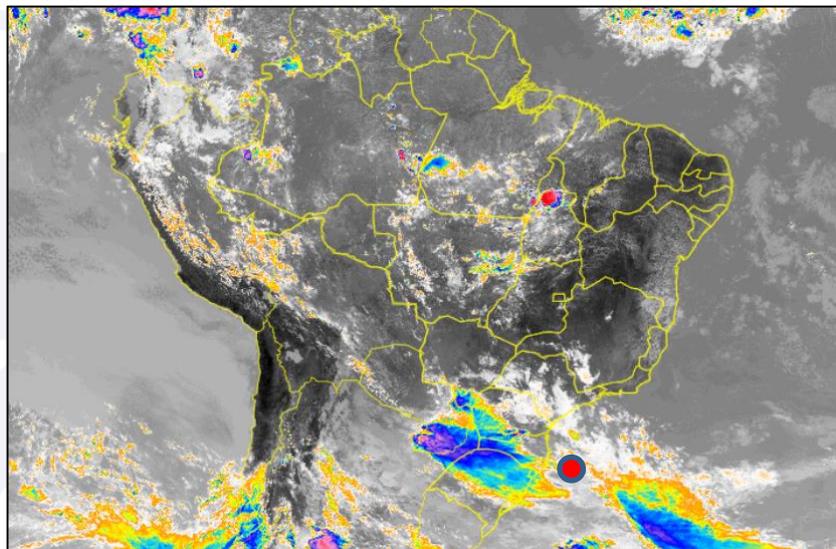


Figura 1 - Imagem satélite do dia 26SET2018 às 16h00min (UTC).

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

De acordo com as transcrições dos áudios de comunicação entre a tripulação do PT-MXH e os órgãos ATS, verificou-se que a tripulação manteve contato rádio com o Controle de Aproximação de São Paulo (APP-SP) e com a Torre Guarulhos (TWR-GR), sem que houvesse anormalidades técnicas de equipamentos de comunicação durante o voo.

Com a finalidade de fundamentar as análises acerca da sequência de eventos que antecederam o pouso em pista não designada, a Comissão de Investigação destacou algumas transmissões que podem auxiliar no entendimento da dinâmica do incidente.

Às 15h37min24s (UTC), o órgão de controle autorizou a aeronave a realizar descida até o FL150, no perfil da chegada MOXEP 1B, para o procedimento de aproximação RNAV Y da pista 27L.

A descida MOXEP 1B possuía, como último *waypoint* (ponto fixo), em seu perfil de navegação, a posição ANSUG.

Ao responder à mensagem do APP-SP, a tripulação confirmou a chegada MOXEP 1B e o nível de voo FL150, mas não cotejou o procedimento RNAV Y, tampouco a pista 27L (esquerda). Na sequência, o APP-SP orientou a aeronave a voar direto à posição ANSUG.

Na instrução seguinte, a aeronave foi autorizada a descer até o FL100.

Em seguida, a aeronave foi orientada a chamar o APP-SP em outra frequência. A tripulação cotejou a frequência correta em sua resposta.

Ao transmitir na nova frequência, às 15h37min30s (UTC), a tripulação do PT-MXH fez contato com o APP-SP. Nesse contato, o controlador autorizou a aeronave a descer até o

FL090. Em seguida, o avião foi autorizado a descer para 7.000 ft, com ajuste de altímetro em 1.015 HPa. A tripulação cotejou o nível autorizado, bem como o ajuste de altímetro.

Às 15h43min47s (UTC), o controlador do APP-SP orientou a aeronave a descer para 5.500 ft, sem restrições, na proa do fixo ESDAR, e solicitou que reportassem estabilizados no procedimento RNAV Y da pista 27L (esquerda):

APP-SP: TAM quatro meia dois sete, desça para cinco mil e quinhentos pés, sem restrições, na proa de ESDAR e reporte estabilizado no *yankee* da dois sete esquerda.

Entretanto, a tripulação cotejou o fixo EDPAM, em vez do fixo ESDAR, e não cotejou a pista para a qual estavam realizando a aproximação:

TAM4627: EDPAM, cinco e quinhentos, sem restrições. Reportará estabilizado. Obrigado.

O controlador não questionou a tripulação sobre o cotejamento errôneo do fixo, bem como a ausência de cotejamento da pista para a qual estavam prosseguindo.

Em seguida, a tripulação reportou estar com a aeronave estabilizada no procedimento, entretanto, não informou para qual pista estava aproximando:

TAM 4627: Estabilizou o TAM quatro meia dois sete.

O controlador, então, orientou a aeronave a chamar a TWR-GR:

APP-SP: Quatro meia dois sete, torre uno três cinco vinte.

A tripulação não cotejou a frequência instruída pelo controlador:

TAM4627: Muito obrigado, uma boa tarde.

Às 15h45min45s (UTC), a tripulação da aeronave chamou a TWR-GR, que autorizou o pouso na pista 27L (esquerda). Mais uma vez, a tripulação respondeu a mensagem sem cotejar a pista para a qual estava realizando a aproximação:

TAM4627: Torre, boa tarde, TAM quatro meia dois sete.

TWR-GR: TAM quatro meia dois sete, Torre Guarulhos, uma boa tarde. Vento três cinco zero graus, zero oito nós, QNH uno zero uno quatro. Autorizado pouso, pista dois sete esquerda.

TAM4627: Ciente. Autorizado pouso. TAM quatro meia dois sete.

As comunicações pós-pouso se deram normalmente até o estacionamento da aeronave.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, administrado pela INFRAERO e operava sob Regras de Voo Visual (VFR) e por Instrumentos (IFR), em período diurno e noturno.

As pistas eram de asfalto, com cabeceiras 09/27 e elevação de 2.461 ft. A pista 09L/27R, possuía dimensões de 3.700 x 45 m. A pista 09R/27L, esquerda, possuía dimensões de 3.000 x 45 m.

A informação *Sierra* do sistema D-ATIS de SBGR para o momento da ocorrência continha as seguintes informações:

Aeroporto Internacional de São Paulo, Guarulhos. Informação Sierra, gravado à uno cinco zero cinco zulu. Espere procedimento RNAV GNSS Y, pista dois sete esquerda. Pouso pista dois sete esquerda. Decolagem pista dois sete direita. Frequência da torre uno três cinco decimal dois. Frequência do solo uno dois seis decimal nove. Vento três quatro zero graus, nove nós. Visibilidade CAVOK. Temperatura três uno. Ponto de orvalho uno oito. QNH uno zero uno quatro hector pascal. Pássaros nas vizinhanças do aeródromo. Informe torre Guarulhos que recebeu informação Sierra.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um Gravador de Dados de Voo, *Honeywell*, modelo SSFDR, PN: 980-4700-042 e SN: 17302.

A degravação do equipamento foi realizada nas instalações do Laboratório de Dados (LABDATA) do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

Apesar de o *download* da trilha de áudio ter sido realizado com sucesso, não foi possível obter os dados de voz do voo em tela em virtude de a aeronave ter seguido em operação, tendo as gravações sido sobrepostas pelo voo posterior.

O *download* dos dados do voo foi realizado com sucesso.

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 houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho dos tripulantes.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O PIC, considerado um piloto experiente no meio aeronáutico, estava atuando como PM para instruir o SIC, recentemente contratado pela empresa, que atuava como PF.

Havia na cabine da aeronave um terceiro piloto que desempenhava a função de *Safety Pilot*, conforme previa o manual da empresa para o treinamento que seria realizado.

De acordo com os relatos, houve mudança de procedimento de aproximação, orientada pelo APP-SP, na qual o PIC se incumbiu de fazer a reprogramação dos sistemas de navegação da aeronave e orientou o SIC a se manter concentrado no voo. Segundo o controlador, as mudanças no procedimento se deram em função da pouca movimentação de tráfegos no espaço aéreo, no momento previsto para o pouso da aeronave.

Nessa comunicação entre a tripulação da aeronave e o controlador do APP-SP, o PIC apenas cotejou a autorização de pouso e o controlador do APP-SP não solicitou o cotejamento das informações faltantes.

O controlador de voo da Torre Guarulhos (TWR-GR), responsável pelo contato com a aeronave nos momentos finais do voo, estava há três anos na empresa. Era considerado pelos seus pares como um operador calmo, controlado e exigente. Assumia posição de instrutor de seus colegas recém-chegados, devido à sua tendência a estar sempre atento às questões relacionadas à segurança de voo.

Informou que não passava por qualquer situação de vida que pudesse interferir negativamente no seu desempenho e que se sentia em plenas condições para o trabalho.

A ocorrência se deu nos minutos finais previstos para a troca de posto. Segundo o seu relato, ele percebeu que a aeronave estava em processo de pouso na pista 27R, quando abaixo de 100 ft e alinhada para o pouso.

Contudo, optou por não avisar a situação ao PIC por temer que a informação gerasse um estresse a ponto de colocar o voo em condição insegura. Para tal decisão, informou que considerou o fato de a aeronave já estar alinhada para pouso, o tráfego ser o único nas

proximidades do aeroporto no momento, sem aeronave em ponto de espera, e a boa visibilidade.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

Tratava-se de um voo de transporte regular de passageiros.

Durante o voo, estava sendo realizada a instrução de um SIC recém admitido no quadro de pilotos da empresa.

Devido à natureza de instrução do voo, a etapa foi realizada pelo SIC, que ocupava o posto de pilotagem da direita, atuando como PF, enquanto o PIC, que ocupava o posto de pilotagem da esquerda, atuava como PM. Um terceiro piloto ocupava o *jump seat* na função de *Safety Pilot*. Todos esses procedimentos estavam de acordo com o que preconizavam os manuais da empresa, bem como os regulamentos vigentes à época.

Durante a descida, a tripulação realizou a preparação da aeronave, inserindo o procedimento de aproximação para a pista 09R, com realização de *briefing* de descida e pouso.

Entretanto, ao estabelecer comunicação com o APP-SP, a tripulação foi orientada a realizar procedimento de aproximação RNAV Y para a pista 27L (esquerda), a qual tinha sentido contrário ao da pista para a qual haviam preparado os sistemas de navegação da aeronave.

O PIC, que atuava como PM, relatou em entrevista que orientou o SIC, que atuava como PF, a continuar concentrado na condução do voo, enquanto ele (PIC) reprogramaria os sistemas da aeronave.

Dessa forma, o PIC realizou os ajustes no *Flight Management Guidance System* (FMGS), alterando a seleção do procedimento de aproximação para pouso que a aeronave realizaria. Durante essa ação, o PIC selecionou, equivocadamente, o procedimento RNAV Y da pista 27R (direita), quando deveria ter selecionado o RNAV Y da pista 27L (esquerda), designado pelo APP-SP.

Segundo relatos dos pilotos, foi realizado um novo *briefing* de pouso, dessa vez para o procedimento RNAV Y da pista 27R (direita).

Era a primeira vez que o SIC em formação realizava um procedimento RNAV.

Os procedimentos RNAV para pista 27R (direita) e 27L (esquerda) possuíam nomes idênticos (RNAV Y) e perfis de navegação lateral muito similares. Além disso, a posição ANSUG, com restrição de 7.000 ft de altitude, consistia no *Initial Approach Fix* (IAF - fixo de aproximação inicial) de ambos os procedimentos.

Entretanto, havia uma diferença importante entre os procedimentos, no que tange ao limite de altitude no *Intermediate approach Fix* (IF - fixo de aproximação intermediário).

Para o RNAV Y 27L, a aeronave não poderia descer abaixo de 5.500 ft até atingir a posição ESDAR. Enquanto para o RNAV Y da 27R, a aeronave teria que manter altitude acima de 5.700 ft até atingir a posição EDPAM (Figuras 2 e 3).

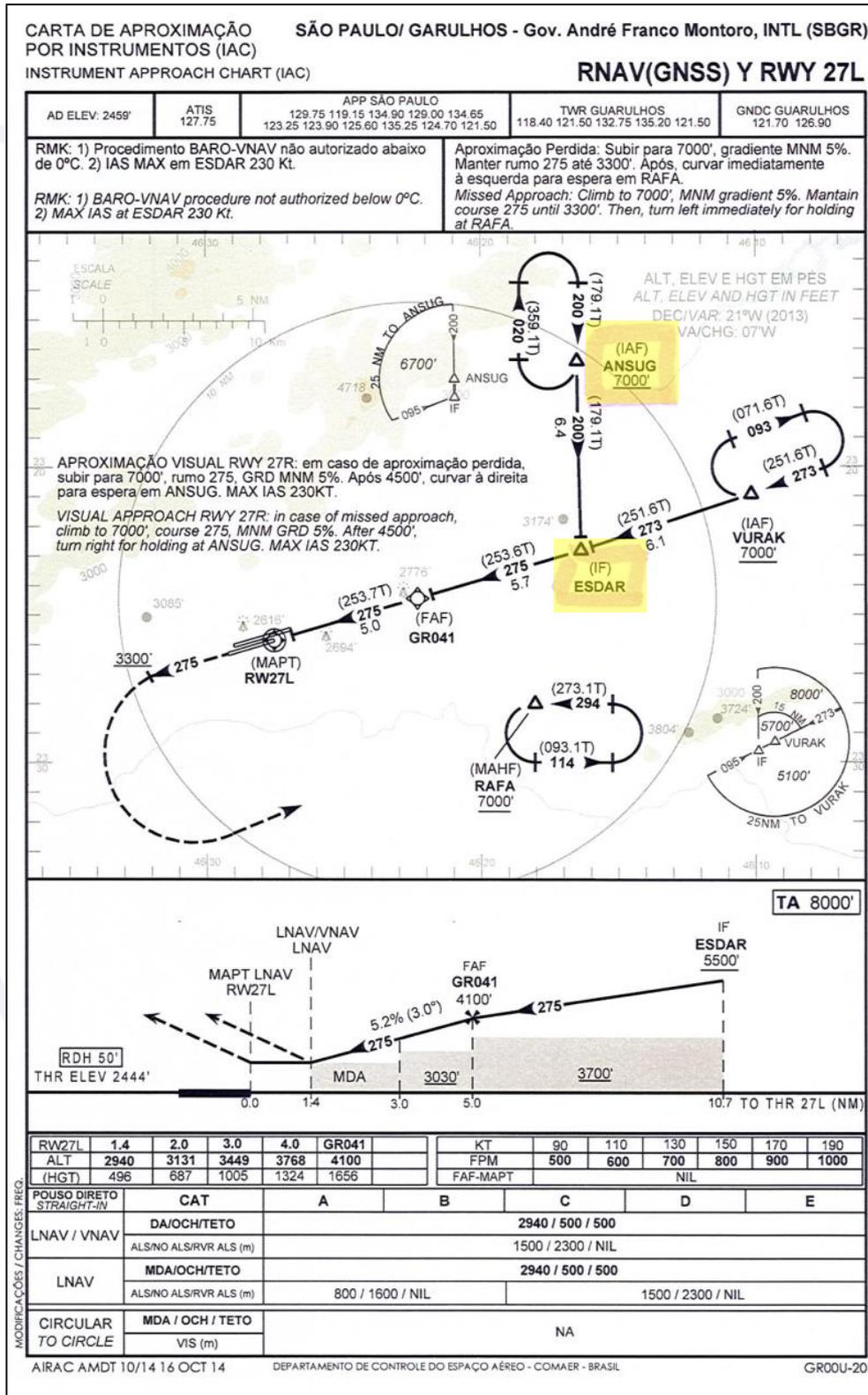


Figura 2 - Carta de aproximação por instrumentos RNAV Y 27L.

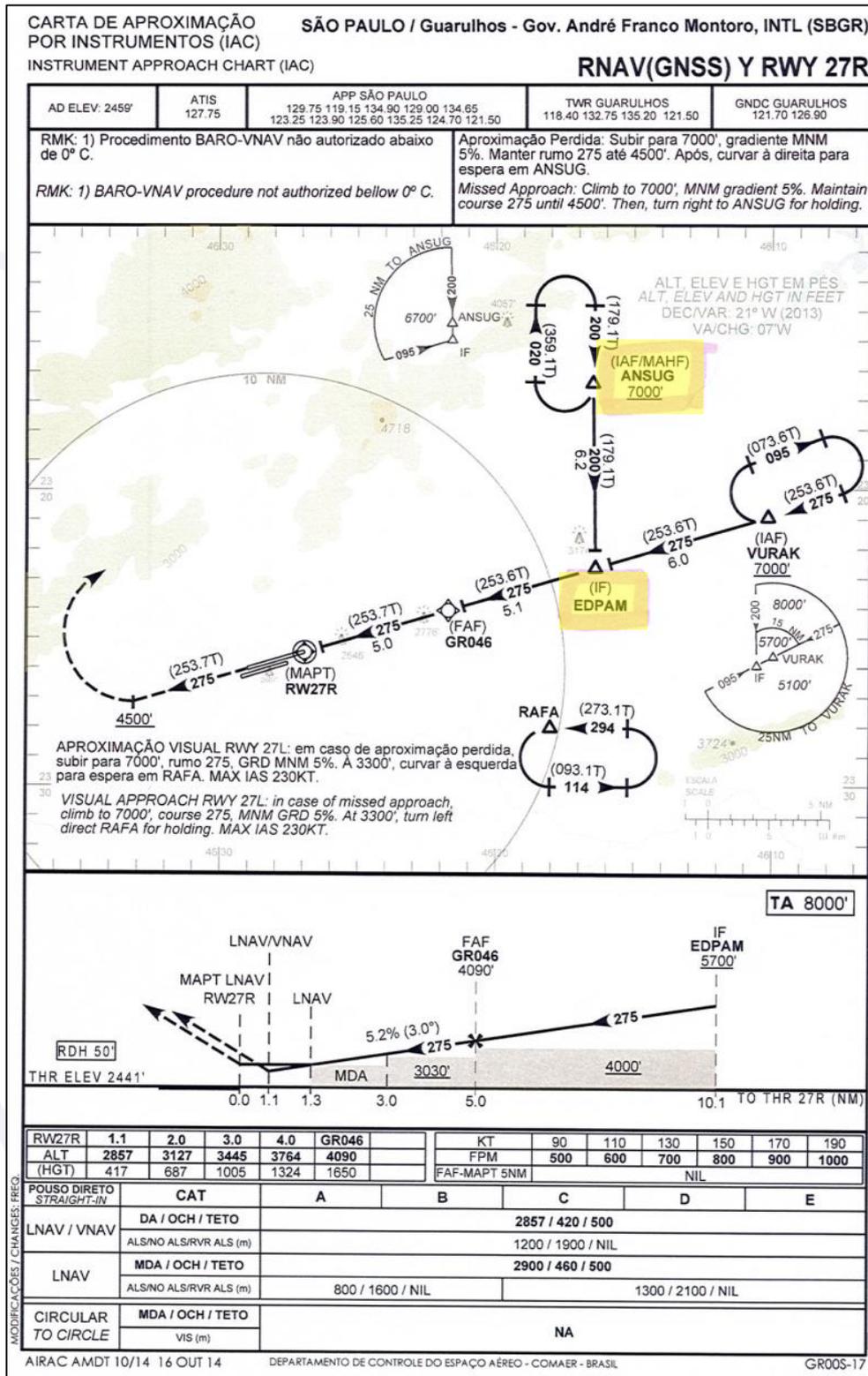


Figura 3 - Carta de aproximação por instrumentos RNAV Y 27R.

Durante os procedimentos de descida e aproximação, a aeronave foi orientada a voar direto para a posição ESDAR, IF do procedimento RNAV Y da pista 27L (esquerda), descendo para 5.500 ft. Entretanto, o PIC informou que a aeronave voaria direto para a posição EDPAM, IF do procedimento RNAV Y da pista 27R (direita), descendo para 5.500 ft. Essa verbalização não era condizente com o procedimento, uma vez que o limite mínimo de altitude para EDPAM era 5.700 ft, altitude superior aos 5.500 ft autorizados pelo APP-SP.

O controlador do APP-SP não fez qualquer consideração a respeito do cotejamento equivocado por parte do PIC.

O PIC não cotejou a pista para a qual estava realizando o procedimento de aproximação para o Controlador do APP-SP, tampouco para o controlador da Torre do Aeródromo de Guarulhos (TWR-GR), quando da sua autorização para pouso.

Em nenhum momento, os controladores de tráfego aéreo do APP-SP e da Torre Guarulhos solicitaram esse tipo de confirmação aos pilotos.

De acordo com o Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) número 100-16/2016, de 17OUT2016, vigente à época do incidente, deixava claro em seu item 2.3.8 que a pista em uso deveria ser cotejada pela tripulação. Além disso, caso não houvesse cotejamento da pista em uso por parte dos pilotos, o controlador deveria repetir a mensagem transmitida.

2.3.8 A tripulação de voo deverá cotejar (repetir) as seguintes autorizações e instruções transmitidas de forma oral, relacionadas à segurança:

- a) autorizações da rota ATC;
- b) autorizações e instruções para, em qualquer pista, efetuar entrada, pouso, decolagem, manter-se a certa distância, cruzar, taxiar e regressar; e
- c) pista em uso, ajuste de altímetro, código SSR, instruções de nível, instruções de proa e de velocidade e níveis de transição.

NOTA: Se um piloto repetir uma autorização ou instrução de maneira incorreta, o controlador transmitirá a palavra “negativo” seguida da versão correta. (grifo nosso)

O *Safety Pilot* não se manifestou quanto aos cotejamentos incompletos ou a reconfiguração dos sistemas de navegação da aeronave para uma pista diferente daquela designada pelo órgão de controle.

1.19. Informações adicionais.

No momento do pouso, a pista 27R (direita) estava livre e não havia qualquer aeronave no ponto de espera.

A aeronave não foi avisada pela Torre Guarulhos (TWR-GR), após o pouso, tampouco pelo Solo Guarulhos (GND-GR), após livrar a pista, de que havia pousado em pista não designada.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de transporte regular de passageiros no qual estava sendo realizada instrução para o SIC recém admitido pela empresa. Por estar em instrução, o SIC estava desempenhando a função de *Pilot Flying* (PF), enquanto o PIC atuava como *Pilot Monitoring* (PM). Devido à natureza do voo, havia um terceiro piloto na cabine atuando como *Safety Pilot*.

Essa composição, bem como a divisão das funções a bordo, estava de acordo com o que preconizavam os manuais da empresa e os regulamentos vigentes à época.

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo em termos de teto de nuvens e visibilidade horizontal. Dessa forma, apesar de estarem voando sob Regras de Voo por Instrumentos (IFR), os pilotos estavam em condições meteorológicas totalmente compatíveis com o voo visual.

Durante a descida, a tripulação preparou a aeronave para pouso na pista 09R, momento em que foi realizado um *briefing* de descida e pouso.

Entretanto, ao se comunicar com o controlador do APP-SP, a tripulação foi informada de que a pista havia mudado para 27 e foi orientada a realizar o procedimento de aproximação RNAV Y para a pista 27L (esquerda).

Nesse momento, o PIC orientou o SIC a continuar concentrado na condução do voo, enquanto ele reprogramava os sistemas de navegação da aeronave, alterando a seleção do procedimento de pouso no FMGS. Durante a reprogramação do FMGS, o PIC selecionou, equivocadamente, o procedimento RNAV Y da pista 27R (direita), em vez de selecionar o procedimento RNAV Y da pista 27L (esquerda), designado pelo APP-SP.

Inicialmente, a seleção equivocada do procedimento no FMGS não teve influência na trajetória de voo da aeronave, uma vez que ambos os procedimentos, RNAV Y 27R (direita) e RNAV Y 27L (esquerda), possuíam o mesmo IAF (ANSUG). Contudo, a partir do momento em que o controlador autorizou a aeronave a voar para a posição ESDAR, a seleção equivocada no FMGS passou a ter influência no voo, contribuindo para que a aeronave percorresse uma trajetória diferente daquela autorizada pelo órgão de controle.

No momento em que o APP-SP orientou a aeronave a voar direto para a posição ESDAR, IF do procedimento RNAV Y da pista 27L (esquerda), descendo para 5.500 ft, a tripulação verbalizou que a aeronave voaria direto para a posição EDPAM, IF do procedimento RNAV Y da pista 27R (direita), descendo para 5.500 ft.

O controlador do APP-SP não indagou a tripulação sobre o cotejamento errôneo da autorização, bem como, não repetiu a instrução.

Ressalta-se que a resposta da tripulação para a mensagem do controlador, verbalizando que iria descer para 5.500 ft, voando para a posição EDPAM, extrapolava os limites de altitude estabelecidos no procedimento para aquele fixo. Dessa forma, a intenção dos pilotos desrespeitava o limite do perfil de navegação vertical do procedimento em uso.

Assumindo-se que os pilotos compreenderam que o controlador havia autorizado a aeronave a voar para a posição EDPAM, descendo para 5.500 ft, os pilotos deveriam ter atentado que a mensagem emitida pelo órgão ATS os orientava a sobrevoar o fixo a uma altitude abaixo da especificada na carta de aproximação, que era de 5.700 ft. Diante disso, era esperado que a tripulação questionasse o controlador a respeito do conteúdo da informação repassada. Porém, isso não aconteceu.

Além dos interlocutores das mensagens, os demais pilotos na cabine teriam condições de perceber as inconsistências do perfil de voo em comparação com o perfil definido na carta de aproximação do procedimento que eles estavam seguindo (RNAV Y 27R).

A falta de indagação do APP-SP sobre o cotejamento errôneo permitiu que a aeronave continuasse em uma trajetória incorreta.

Ao passar a escuta para a Torre de Controle do Aeródromo de Guarulhos (TWR-GR) e obter a autorização de pouso na cabeceira 27L (esquerda), a tripulação também não cotejou a pista para a qual estava autorizada a pousar.

Caso a autorização tivesse sido cotejada, na íntegra, informando o pouso na pista 27R (direita), o controlador poderia ter percebido que a aeronave estava realizando um procedimento para pista não designada. A TWR-GR, por sua vez, também não solicitou a confirmação da pista para a aeronave, fato que estava em desacordo com o previsto no MCA 100-16.

Segundos antes do toque da aeronave na pista, abaixo de 100 ft, o controlador da TWR-GR percebeu que a aeronave estava alinhada para pouso na cabeceira 27R. Entretanto, optou por não interferir na aproximação, por julgar que a informação pudesse gerar um estresse na cabine e colocar o voo em condição insegura.

O controlador considerou o fato de a aeronave já estar a poucos segundos do toque na pista, o tráfego ser o único nas proximidades do aeroporto no momento, sem outras aeronaves no ponto de espera, e a boa visibilidade.

As inconsistências durante a comunicação entre a aeronave e o APP-SP, bem como entre a aeronave e a TWR-GR, contribuíram para que o avião continuasse voando em uma trajetória diferente da autorizada pelos órgãos ATS, culminando com o pouso em uma pista não designada.

É possível que a pouca experiência do SIC, em fase inicial de treinamento na empresa, tenha contribuído para que os demais pilotos voltassem sua atenção para a condução da aeronave. Essa condição pode ter resultado na não percepção das falhas de comunicação, durante as trocas de mensagens entre a aeronave e os órgãos ATS.

Há a possibilidade de que o pequeno fluxo de aeronaves na Terminal São Paulo, no momento da ocorrência, tenha contribuído para que a atenção dos controladores de tráfego fosse comprometida, provocando uma diminuição nos níveis de consciência situacional, resultando na complacência em relação a falta de padronização da fraseologia entre os órgãos de controle e a aeronave.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo A320 e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados, porém o SIC possuía pouca experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) os registros técnicos de manutenção da aeronave estavam com as escriturações atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) durante a descida para SBGR, os pilotos preparam a aeronave para pouso na pista 09R de SBGR;
- i) ao estabelecer contato com o APP-SP, os pilotos tomaram conhecimento de que a pista em uso havia mudado;
- j) o APP-SP orientou a aeronave a executar o procedimento RNAV Y para a pista 27L (esquerda);
- k) o PIC reprogramou o FMGS, alterando a seleção do procedimento a ser executado;
- l) durante a reprogramação do FMGS, o PIC selecionou, equivocadamente, o procedimento RNAV Y para a pista 27R (direita);
- m) durante as comunicações entre a aeronave e os órgãos ATS, os pilotos não cotejaram a pista para a qual estavam realizando a aproximação em nenhuma das mensagens transmitidas;
- n) os órgãos ATS que se comunicaram com a aeronave durante o procedimento de aproximação para pouso não questionaram, em nenhum momento, o não cotejamento da pista em uso pela aeronave;

- o) a aeronave foi orientada a voar para a posição ESDAR, constante do RNAV Y 27L, descendo para 5.500 ft;
- p) a aeronave voou para a posição EDPAM, constante do RNAV Y 27R;
- q) o controlador não percebeu que a tripulação cotejou erroneamente o nome do fixo para o qual foram autorizados a voar;
- r) a aeronave completou o procedimento RNAV Y para a pista 27 direita quando, estava autorizada a executar o procedimento RNAV Y para a pista 27 esquerda;
- s) a aeronave pousou em pista não designada;
- t) a aeronave não teve danos; e
- u) todos os ocupantes saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atenção - indeterminado.**

É possível que tenha havido um rebaixamento nos níveis de atenção por parte dos tripulantes, bem como, por parte dos controladores, em relação a padronização da fraseologia, visto que as condições meteorológicas reinantes no momento da ocorrência eram propícias ao voo visual, aliado a pequena quantidade de tráfegos na TMA-SP.

- **Comunicação - contribuiu.**

O fato de o cotejamento não ter sido realizado, na íntegra, e de o ATS não ter questionado a ciência da pista em uso, permitiram que o perfil de voo fosse realizado para a pista incorreta.

- **Coordenação de cabine - indeterminado.**

O fato de nenhum dos pilotos ter percebido que a aeronave estava programada para executar um procedimento diferente daquele que foi autorizado pelo ATS pode ter resultado de uma falha na distribuição de tarefas entre os tripulantes, uma vez que não se observou uma preocupação com a verificação das informações prestadas pelo ATS.

- **Fraseologia da tripulação - contribuiu.**

O não cotejamento da pista em uso em nenhuma das mensagens transmitidas pela aeronave durante as comunicações com os órgãos ATS denotou inadequação na formulação das mensagens veiculadas, em desacordo com o preconizado no MCA 100-16, vigente à época do incidente.

- **Fraseologia do Órgão ATS - contribuiu.**

A falta de questionamento por parte dos controladores dos órgãos ATS, para o não cotejamento da pista em uso por parte dos pilotos, denotou inadequação na formulação das mensagens veiculadas, em desacordo com o que preconizava o MCA 100-16.

- **Percepção - contribuiu.**

As falhas na comunicação entre a aeronave e a ATS denotaram que houve falhas na consciência situacional, tanto da tripulação, quanto do controlador.

- **Pouca experiência do piloto - indeterminado.**

É possível que a pouca experiência do SIC, que atuava como PF e estava iniciando a sua formação na empresa, tenha comprometido o seu desempenho no que tange ao monitoramento das comunicações e das instruções repassadas pelo órgão ATS.

Vale ressaltar que era a primeira experiência do SIC, realizando um procedimento do tipo RNAV como PF.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

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

IG-152/CENIPA/2018 - 01

Emitida em: 21/09/2022

Divulgar os ensinamentos colhidos no presente relatório, de modo a alertar os pilotos quanto à importância do monitoramento das ações na cabine, assim como o correto emprego da fraseologia nas comunicações aeronáuticas.

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

IG-152/CENIPA/2018 - 02

Emitida em: 21/09/2022

Divulgar os ensinamentos colhidos no presente relatório, de modo a alertar os controladores de tráfego aéreo quanto à importância do correto emprego da fraseologia nas comunicações aeronáuticas.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

As Cartas de Aproximação por Instrumentos (IAC) do Aeródromo Governador André Franco Montoro (SBGR), Guarulhos, SP, passaram por um processo de revisão e mudança de nomenclatura, visando não haver possibilidade de equívoco, em sua utilização.

Em, 21 de setembro de 2022.