

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-008/CENIPA/2021

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PP-MMS/PR-GUC
MODELO:	208B / 737-8EH
DATA:	19JAN2021



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 da Investigação SIPAER 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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (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 se resguardarem 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 aeronáuticos, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com as aeronaves PP-MMS, modelo 208B, e PR-GUC, modelo 737-8EH, ocorrido em 19JAN2021, tipificado como “[MAC] Perda de separação/colisão em voo”.

Durante a decolagem da aeronave PP-MMS do Aeródromo Bacacheri (SBBI), Curitiba, PR, e a aproximação para pouso da aeronave PR-GUC no Aeródromo Afonso Pena (SBCT), Curitiba, PR, a separação regulamentar entre ambas ficou abaixo das mínimas previstas.

Constatou-se que houve dificuldade na operação eficaz dos modos laterais NAV e HDG do *Auto Pilot* (AP - piloto automático) da aeronave PP-MMS.

Não houve danos às aeronaves.

Todos os tripulantes e passageiros de ambas as aeronaves 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.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
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.....	8
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.	8
1.6. Informações acerca da aeronave.	8
1.7. Informações meteorológicas.	9
1.8. Auxílios à navegação.	9
1.9. Comunicações.....	9
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	10
1.11. Gravadores de voo.....	10
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.	12
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.	13
1.19. Informações adicionais.....	19
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	19
2. ANÁLISE.....	19
3. CONCLUSÕES.....	20
3.1. Fatos.	20
3.2. Fatores contribuintes.....	21
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	22
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	22

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AP	<i>Auto Pilot</i> - piloto automático
APP-CT	Curitiba <i>Approach Control</i> - controle de aproximação de Curitiba
ATCO	<i>Air Traffic Controller</i> - controlador de tráfego aéreo
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CST	Certificado Suplementar de Tipo
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
GPS	<i>Global Positioning System</i> - sistema de posicionamento global
IAC	<i>Instrument Approach Chart</i> - carta de aproximação por instrumentos
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions</i> - condições de voo por instrumentos
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
OM	Organização de Manutenção
OVC	<i>Overcast</i> (8 <i>oktas</i>) - encoberto (8 oitavos)
PF	<i>Pilot Flying</i> - piloto que opera
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PM	<i>Pilot Monitoring</i> - piloto que monitora
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
SBBI	Designativo de localidade - Aeródromo Bacacheri, Curitiba, PR
SBCT	Designativo de localidade - Aeródromo Afonso Pena, Curitiba, PR
SBGR	Designativo de localidade - Aeródromo de Guarulhos - Governador André Franco Montoro, São Paulo, SP
SBLO	Designativo de localidade - Aeródromo Governador José Richa, Londrina, PR
SBMT	Designativo de localidade - Aeródromo Campo de Marte, São Paulo, SP
SBPO	Designativo de localidade - Aeródromo Regional de Pato Branco - Professor Juvenal Loureiro Cardoso, Pato Branco, PR
SIC	<i>Second in Command</i> - piloto segundo em comando
SID	<i>Standard Instrument Departure</i> - procedimento padrão de saída
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SOP	<i>Standart Operational Procedures</i> - procedimentos operacionais padrão
TCAS	<i>Traffic Collision Avoidance System</i> - sistema de prevenção de colisão em voo
TCASRA	<i>Traffic Alert And Collision Avoidance System Resolution Advisory</i> - alerta de resolução de sistema de prevenção de colisões e alerta de tráfego
TMA-CT	Curitiba <i>Terminal Control Area</i> - área de controle terminal de Curitiba
TWR-CT	Torre de Controle do Aeródromo de Curitiba (SBCT)
UAP	Unidade Aérea Pública
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 208B / 737-8EH Matrícula: PP-MMS/PR-GUC Fabricante: Cessna Aircraft / Boeing Company	Operador: Governo do Paraná - Casa Militar / GOL Linhas Aéreas S.A.
Ocorrência	Data/hora: 19JAN2021 - 12:50 (UTC) Local: Área de controle terminal de Curitiba (TMA-CT) Lat. 25°31'54"S Long. 049°10'34"W Município - UF: Curitiba - PR	Tipo(s): [MAC] Perda de separação/colisão em voo

1.1. Histórico do voo.

A aeronave de matrícula PP-MMS decolou do Aeródromo Bacacheri (SBBI), Curitiba, PR, com destino ao Aeródromo Governador José Richa (SBLO), Londrina, PR, às 12h48min (UTC), a fim de realizar o transporte de vacinas, com dois tripulantes e dois passageiros a bordo.

A aeronave PR-GUC decolou do Aeródromo de Guarulhos - Governador André Franco Montoro (SBGR), São Paulo, SP, com destino ao Aeródromo Afonso Pena (SBCT), Curitiba, PR, por volta das 12h00min (UTC), a fim de realizar transporte aéreo público regular, com seis tripulantes e 158 passageiros a bordo.

Durante a decolagem da aeronave PP-MMS de SBBI e a aproximação para pouso da aeronave PR-GUC em SBCT, ocorreu uma aproximação entre elas de 500 ft e 0,5 NM.

Após o cruzamento, ambas as aeronaves prosseguiram os seus voos sem intercorrências e pousaram nos seus respectivos aeródromos de destino.

Não houve danos às aeronaves.

Todos os tripulantes e passageiros de ambas as aeronaves saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Aeronave PP-MMS.

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

Aeronave PR-GUC.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	6	158	-

1.3. Danos à aeronave.

Não houve danos às aeronaves.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas - PP-MMS		
Discriminação	PIC	SIC
Totais	469:22	1.639:55
Totais, nos últimos 30 dias	09:48	09:25
Totais, nas últimas 24 horas	00:00	00:00
Neste tipo de aeronave	77:07	119:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	09:48	09:25
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00	00:00

Horas Voadas - PR-GUC		
Discriminação	PIC	SIC
Totais	9.426:47	8.096:58
Totais, nos últimos 30 dias	47:10	57:58
Totais, nas últimas 24 horas	04:37	04:37
Neste tipo de aeronave	8.793:17	6.184:52
Neste tipo, nos últimos 30 dias	47:10	57:58
Neste tipo, nas últimas 24 horas	04:37	04:37

Obs.: os dados relativos às horas voadas de ambas as aeronaves foram obtidos por meio da declaração dos pilotos.

1.5.2. Formação.

O *Pilot in Command* (PIC - piloto em comando) da aeronave PP-MMS realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na AMP Escola de Aviação, em Londrina, PR, em 2013. O *Second in Command* (SIC - piloto segundo em comando) da aeronave PP-MMS realizou o curso de PPR na EPA Escola Paranaense de Aviação, em Curitiba, PR, em 2004.

O PIC da aeronave PR-GUC realizou o curso de PPR no Aeroclube de Uberaba, MG, em 2000. O SIC da aeronave PR-GUC realizou o curso de PPR no Aeroclube de Sorocaba, SP, em 1998.

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

O PIC da aeronave PP-MMS possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas. O SIC da aeronave PP-MMS possuía a licença de PCM e estava com as habilitações de MNTE, MLTE, IFRA e Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas.

O PIC da aeronave PR-GUC possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de tipo B739 (que incluía o modelo 737-8EH) e IFRA válidas. O SIC da aeronave PR-GUC possuía a licença de PLA e estava com as habilitações de tipo B739 e IFRA válidas.

O Curitiba *Approach Control* (APP-CT - controle de aproximação de Curitiba) possuía a seguinte composição: um *Air Traffic Controller* (ATCO - controlador de tráfego aéreo) habilitado instrutor na posição Controle (CTR); um ATCO estagiário realizando a sua habilitação; e um ATCO na posição Assistente (ASS) habilitado.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Os pilotos da aeronave PP-MMS estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo. O SIC possuía 63 horas de voo e o PIC possuía 61 horas e 42 minutos de voo na aeronave desde a grande modificação dos aviônicos descrita no item 1.6 deste relatório, até a data da ocorrência.

Os pilotos da aeronave PR-GUC estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

Os pilotos de ambas as aeronaves (PP-MMS e PR-GUC) e os controladores de tráfego aéreo estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) em vigor.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave PP-MMS, de número de série 208B-1067, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 2004, e estava inscrita na Categoria de Registro Pública Administração Direta Estadual (ADE).

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido, e as cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave para obtenção do CVA foi realizada em 19NOV2020 pela Organização de Manutenção (OM) TAM Aviação Executiva e Táxi Aéreo S.A., em Jundiaí, SP, estando com 80 horas e 54 minutos voados após a inspeção.

A última inspeção mais abrangente da aeronave, do tipo “*Overhaul* do motor”, foi realizada em 25OUT2019 pela OM TAM Aviação Executiva e Táxi Aéreo S.A., em Jundiaí, SP, estando com 599 horas e 24 minutos voados após a revisão.

Adicionalmente, a aeronave PP-MMS passou por uma grande modificação nos seus aviônicos, em 13AGO2020, realizada pela OM Marte *Update & Avionics*, em São Paulo, SP. Essa modificação consistiu nas seguintes instalações:

- *Garmin GTN 6XX/7XX Xi Navigation System* conforme Certificado Suplementar de Tipo (CST) 2012S01-05;
- *Garmin G600 TXi Integrated Avionics* habilitado instrutor *System (Primary Flight Display, Multi-Function Display and Engine Indicating System Display)* conforme CST 2018S05-14;
- *Garmin Transponder GTX 345R* conforme CST 2013S08-14;
- *Garmin GFC 600 Automatic Flight Control System* conforme CST 2018S04-10;
- *Garmin GTS 800 Traffic System* conforme CST 2010S09-13; e
- *Mid-Continent MD302 Standby Attitude Module* conforme CST 2016S05-02.

No campo Registros da Tripulação, na Parte II do Diário de Bordo, havia a anotação “Verificar Piloto Automático”, com data de 21JAN2021. Esse serviço foi realizado pela OM Marte *Update & Avionics*. A aeronave recebeu a aprovação de retorno ao serviço após ter sido efetuada a reinstalação do *software* e calibração.

No dia 19JAN2021, a aeronave realizou quatro voos, a saber: SBCT-SBBI, SBBI-SBLO, SBLO-Aeródromo Regional de Pato Branco - Professor Juvenal Loureiro Cardoso (SBPO), Pato Branco, PR, e SBPO-Aeródromo Campo de Marte (SBMT), São Paulo, SP.

À exceção do momento da ocorrência, não houve mais qualquer relato por parte dos tripulantes de que o *Auto Pilot* (AP - piloto automático) tenha se comportado de forma inesperada.

A aeronave PR-GUC, de número de série 35835, foi fabricada pela *Boeing Company*, em 2010, e estava inscrita na Categoria de Registro Privada Serviço de Transporte Aéreo Público Regular (TPR).

A aeronave estava em condições aeronavegáveis, e os registros técnicos de manutenção encontravam-se atualizados.

1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - reportes meteorológicos de aeródromo) do Aeródromo SBBI e do Aeródromo SBCT, respectivamente, aeródromo de origem da aeronave PP-MMS e de destino da aeronave PR-GUC, traziam as seguintes informações:

METAR SBBI 191200Z 12004KT 8000 -RA SCT005 OVC007 18/17 Q1019

METAR SBCT 191200Z 11006KT 9000 -RA BKN004 OVC007 17/17 Q1019

Verificou-se que existia chuva leve e havia teto de 400 ft de altura em SBCT e 700 ft de altura em SBBI. Os aeródromos possuíam 8 NM de distância entre si.

As condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização das operações propostas por ambas as aeronaves.

A aproximação entre os aviões ocorreu sob *Instrument Meteorological Conditions* (IMC - condições de voo por instrumentos).

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

De acordo com a escuta e as transcrições dos áudios de comunicação entre o PR-GUC, o PP-MMS e os órgãos de controle, verificou-se que as tripulações mantiveram contato rádio com o Controle de Aproximação de Curitiba (APP-CT), com a Torre de Controle do Aeródromo de Curitiba (TWR-CT), com a Torre de Controle do Aeródromo de Bacacheri (TWR-BI) e que não houve anormalidade técnica de equipamentos de comunicação durante o voo.

Com a finalidade de fundamentar as análises acerca da sequência de eventos que antecederam a aproximação entre as aeronaves, a Comissão de Investigação destacou algumas transmissões que podem auxiliar no entendimento da dinâmica da ocorrência. Para o registro dos horários descritos neste campo, utilizou-se, como referência, o *Universal Time Coordinated* (UTC - tempo universal coordenado).

Inicialmente foram evidenciadas as comunicações entre as aeronaves e o APP-CT.

- 12h47min51s - o APP-CT informou ao PR-GUC que ele estava autorizado a realizar o procedimento contido na Carta de Aproximação por Instrumentos (IAC) RNAV (GNSS) Z RWY 15 para pouso em SBCT.
- 12h50min22s - o PR-GUC informou estar estabilizado no procedimento.
- 12h50min34s - o APP-CT determinou que o PR-GUC abandonasse a aproximação, curvasse à direita na proa 270 graus e subisse para 6.000 ft, devido ao PP-MMS ter curvado para o lado errado. Na sequência, o PR-GUC informou estar subindo e que manteria 270 graus de proa.
- 12h50min53s - o APP-CT questionou se o PP-MMS estava na escuta do controle.
- 12h50min56s - o PP-MMS informou estar iniciando a curva e retomando a saída.
- 12h51min02s - o APP-CT determinou que o PP-MMS mantivesse 4.000 ft e curvasse à esquerda na proa do fixo GAVOB.

- 12h51min14s - o APP-CT questionou se o PR-GUC já havia curvado à direita na proa 270 graus. Foi informado que a aeronave primeiro cumpriu as instruções do Aviso de Resolução do sistema de prevenção de colisões e alerta de tráfego (TCAS RA), e que estava iniciando a curva para a proa 270 graus.
- 12h52min48s - o APP-CT transmitiu uma sequência de instruções ao PR-GUC, a fim de reposicioná-lo para novo procedimento de aproximação.
- 12h53min41s - o APP-CT autorizou o PP-MMS a prosseguir na subida sem restrições ao FL100, mantendo o procedimento padrão de saída (SID) PAGIN 2A.
- 12h58min16s - o PR-GUC informou estar estabilizado no RNAV (GNSS) Z RWY 15. Na sequência, teve suas comunicações transferidas para a TWR-CT, realizando todas as comunicações pertinentes até o pouso, o qual ocorreu sem intercorrências.

Da mesma forma, como acima evidenciadas, também foram destacadas algumas comunicações entre a aeronave PP-MMS e a TWR-BI.

- 12h42min44s - o PP-MMS chamou a TWR-BI, informou que estava acionado e solicitou o nível de voo (FL) 100 para Londrina. Foi informado que a coordenação seria realizada e que estava autorizado o táxi, devendo chamar novamente para ingresso na pista de táxi (TWY) C.
- 12h44min11s - o PP-MMS informou que estava pronto para o ingresso na TWY C. A TWR-BI autorizou o ingresso e o táxi até o ponto de espera da pista (RWY) 18.
- 12h45min54s - a TWR-BI transmitiu a autorização de tráfego ao PP-MMS, informando que estava autorizado o FL 100 para Londrina, deveria cumprir a SID PAGIN 2A com transição ELOSA e inserir o código transponder 1623. Toda a informação transmitida foi corretamente cotejada pelo PP-MMS. Na sequência, a aeronave informou estar pronta no ponto de espera.
- 12h46min18s - a TWR-BI autorizou o PP-MMS a alinhar e manter na RWY 18. A informação foi cotejada corretamente.
- 12h46min29s - a TWR-BI autorizou o PP-MMS a decolar assim que alinhasse na RWY18. A informação foi cotejada corretamente.
- 12h48min - a TWR-BI informou ao PP-MMS que este deveria iniciar sua decolagem.
- 12h48min06s - o PP-MMS informou que estava iniciando a decolagem.
- 12h48min51s - a TWR-BI informou que o PP-MMS havia decolado aos 49 e que deveria chamar o APP-CT na frequência 119,5. A informação foi cotejada corretamente.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Com relação à aeronave PP-MMS, os gravadores de voo não eram requeridos e não estavam instalados.

A aeronave PR-GUC possuía gravadores de voo e os mesmos estavam instalados.

O *download* não foi realizado, pois os dados relativos ao voo já haviam sido sobrepostos devido ao tempo transcorrido até a notificação da ocorrência.

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.

A aeronave PP-MMS passou por um processo de modificação dos seus aviônicos em agosto de 2020, aproximadamente cinco meses antes da ocorrência (Figura 1).



Figura 1 - Painel da aeronave PP-MMS antes e após a modificação.

Nessa modificação, ocorreu a transição de instrumentos de voo analógicos convencionais para *displays* eletrônicos baseados em tecnologia digital, comumente chamados de "glass cockpit".

Esses novos *displays* integraram o controle da aeronave, o piloto automático, a comunicação, a navegação e as funções de monitoramento dos sistemas da aeronave. Essa mudança representou uma diferença na forma como os pilotos monitoravam as informações necessárias para controlar a aeronave.

A modernização introduziu interfaces e funcionalidades avançadas que, apesar de projetadas para melhorar a eficiência e segurança da navegação aérea, requerem um período de adaptação por parte dos pilotos.

A fim de prover uma familiarização aos novos equipamentos, foram realizados voos de treinamento com os pilotos da Unidade Aérea Pública (UAP) que operavam a aeronave. Tanto o PIC quanto o SIC não possuíam qualquer registro em Ficha de Voo que apontasse alguma dificuldade no comando da aeronave por meio dos seus modos de navegação.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Os tripulantes da aeronave PR-GUC relataram que estavam no primeiro dia de uma programação de cinco dias de voo (19 a 23 de janeiro) e que fizeram o repouso adequado. Destacaram que se sentiam descansados.

Sobre o voo, afirmaram que até a ocorrência transcorria tudo normal. Quando prosseguiram para a aproximação final, o controlador de tráfego aéreo solicitou a descontinuidade da aproximação por conta de outra aeronave. Inicialmente, cumpriram a manobra evasiva determinada pelo *Traffic Collision Avoidance System* (TCAS - sistema de prevenção de colisão em voo) e após seguiram as orientações do controlador.

Com relação a tripulação da aeronave PP-MMS, o PIC estava na função de *Pilot Monitoring* (PM - piloto que monitora) e o SIC, o qual encontrava-se em treinamento para exercer a função de Comandante, encontrava-se na função de *Pilot Flying* (PF - piloto que opera).

De acordo com os relatos, o voo tinha por objetivo o transporte de vacinas contra a COVID-19 e fazia parte do esforço logístico de distribuição da vacina no Estado do Paraná.

Devido à natureza da carga transportada, durante a preparação da aeronave para o voo, existia a presença de autoridades governamentais e representantes da mídia realizando a cobertura do evento.

Os tripulantes afirmaram se sentirem orgulhosos por estarem envolvidos nesse voo. O PIC relatou ainda que estava tranquilo e confiante no desempenho do SIC atuando como PF.

O SIC exercia o cargo de Chefe da Divisão de Transporte Aéreo da Casa Militar do Governo do Paraná, organização operadora da aeronave.

Sobre o voo, os pilotos afirmaram ter realizado todos os procedimentos previstos antes da decolagem, porém, acreditam que o *briefing* de decolagem e a configuração dos instrumentos ocorreram de forma acelerada. Essa condição, segundo o relato deles, foi motivada pela pequena distância entre o pátio de estacionamento e a cabeceira de decolagem.

O PIC e o SIC já haviam composto tripulação em outros voos, inclusive em outro modelo de aeronave da Casa Militar. Eles relataram que, a despeito da distância hierárquica entre eles, possuíam uma boa relação interpessoal, o que favorecia um bom gerenciamento das questões relacionadas ao voo.

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.

O operador da aeronave PP-MMS, era uma Unidade Aérea Pública (UAP) que operava segundo os requisitos estabelecidos no RBAC 90 - "Requisitos para operações especiais de aviação pública".

A base de suas operações, localizava-se no Aeródromo de Bacacheri (SBBI), Curitiba, PR, hangar 24.

A UAP possuía seis aeronaves, sendo dois EMBRAER 810D Sêneca III, um Cessna Grand Caravan C208B, dois Beechcraft King Air e um Eurocopter EC130 B4.

O SIC exercia o cargo de Chefe da Divisão de Transporte Aéreo da Casa Militar do Governo do Paraná, atuando tanto na função de tripulante operacional quanto nas atividades administrativas.

A UAP possuía como principais atribuições as operações aéreas de segurança pública, de urgência e emergência médica e de transporte e proteção de dignitários.

Na época da ocorrência, a UAP contava com um Programa de Treinamento Operacional, emitido em 21JUL2020, o qual estabelecia o currículo mínimo da formação teórica e prática dos tripulantes.

A organização não dispunha de Procedimentos Operacionais Padronizados (SOP) ou outros documentos que formalizassem os procedimentos a serem empregados pelos tripulantes nas operações aéreas executadas.

Ainda, à época da ocorrência, a UAP não possuía um setor estruturado de Gerenciamento da Segurança Operacional nem um Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO).

Quanto ao controle de tráfego aéreo, a equipe da TWR-BI estava composta por dois Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO).

Havia agrupamento das posições Torre (TWR) e Assistente de Torre (TWR ASS), conforme previsto na respectiva Análise Preliminar de Segurança Operacional (APSO) daquele órgão.

O ATCO na posição TWR guarnecia ambas as posições operacionais, ou seja, as posições de TWR e TWR ASS. O outro ATCO, que fazia parte da equipe estava na sala operacional, próximo ao console.

O ATCO da posição TWR possuía dez anos e seis meses de habilitação, tendo o mesmo tempo de serviço no órgão operacional e, estava há, aproximadamente, três horas na posição operacional, até o momento da ocorrência.

A equipe do APP-CT estava composta por três ATCO.

No momento do incidente, havia um ATCO Instrutor na posição Controle (CTR) efetuando instrução com um ATCO Estagiário e um ATCO na posição Assistente (ASS).

Todos estavam em sua primeira rendição, há, aproximadamente, uma hora e vinte minutos nas posições operacionais até o momento da ocorrência.

O ATCO da posição CTR estava habilitado havia sete anos e cinco meses como operador e há quatro anos como instrutor.

O ATCO da posição ASS possuía dez anos de habilitação como operador e estava há cinco meses habilitado no órgão.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave PR-GUC, durante a fase de aproximação, estabeleceu o contato rádio com o APP-CT, o qual autorizou o cumprimento do perfil previsto na IAC RNAV (GNSS) Z RWY 15 para pouso em SBCT (Figura 2).

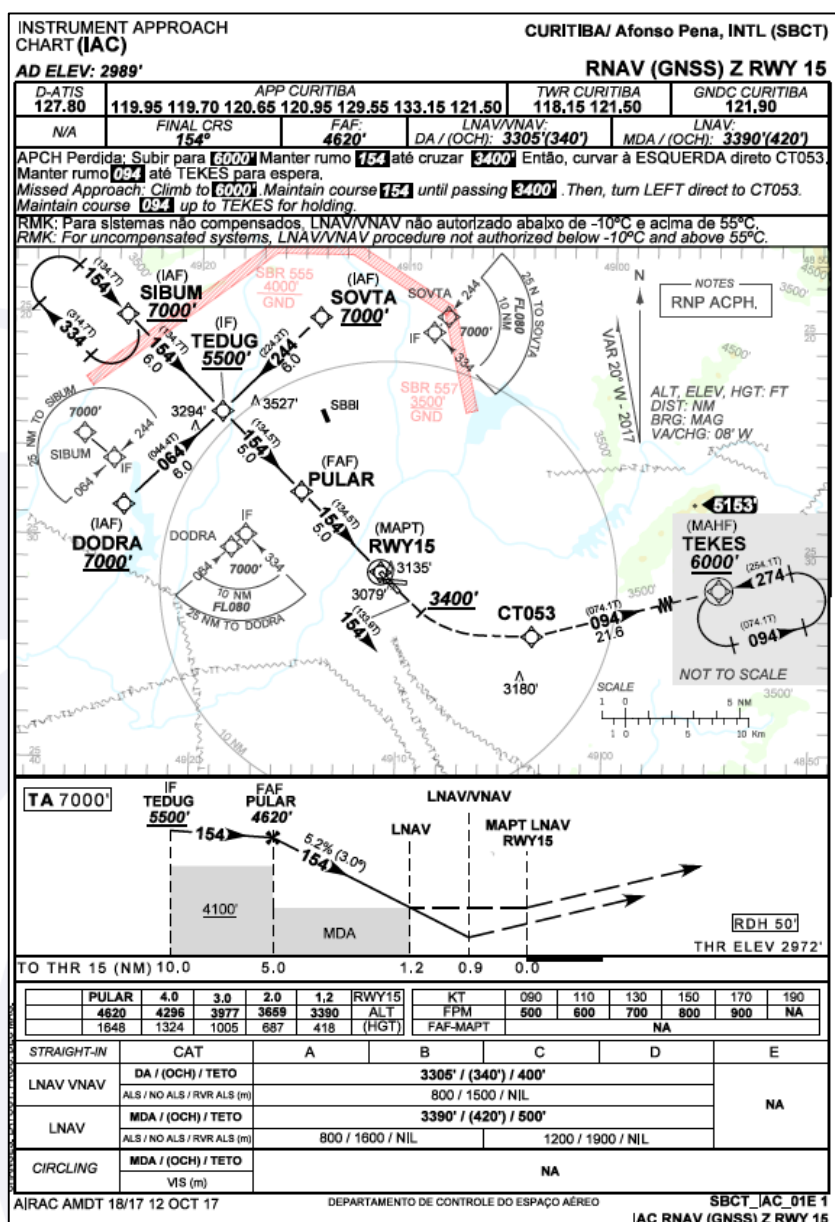


Figura 2 - IAC RNAV (GNSS) Z RWY 15.

Após já ter informado estar estabilizado na aproximação, passando cerca de 4.900 ft em descida e nas proximidades do fixo de aproximação final PULAR, foi orientado pelo ATCO a abandonar a aproximação, curvar à direita na proa 270 graus e subir para 6.000 ft.

Ato contínuo, o TCAS da aeronave emitiu um Aviso de Resolução (RA), orientando para que a aeronave iniciasse uma subida.

O PIC da aeronave, que no momento da ocorrência exercia a função de PF, iniciou, imediatamente, uma subida e, após terminado o RA, curvou à direita na proa 270 graus.

Na sequência, a aeronave foi reposicionada para uma nova aproximação, tendo realizado o seu pouso em SBCT sem novas intercorrências.

A aeronave de matrícula PP-MMS decolou de SBBI para SBLO.

Por ter passado por um processo de modificação dos seus aviônicos, todos os pilotos da UAP que operavam o modelo realizaram quatro voos de treinamento com a finalidade de se familiarizarem com a mudança. Nas Fichas de Avaliação desses voos, não existia qualquer comentário do instrutor que indicasse dificuldade, tanto do PIC quanto do SIC, em operar os novos aviônicos.

No dia da ocorrência, a aeronave já havia realizado um voo entre SBCT e SBBI, sem ter apresentado qualquer anormalidade. Nessa ocasião, o piloto automático foi utilizado nos modos de navegação lateral *Heading* (HDG) e *Navigation* (NAV), tendo ambos funcionado conforme esperado.

Após o pouso em SBLO, foram efetuados mais dois voos, não tendo a aeronave apresentado qualquer tipo de comportamento anormal durante a operação do piloto automático.

O PIC participou dos quatro voos do dia. O SIC não realizou o voo entre SBCT e SBBI, tendo participado dos demais.

O PP-MMS foi autorizado a realizar a SID RNAV PAGIN 2A com a transição ELOSA da RWY 18 de SBBI (Figura 3).

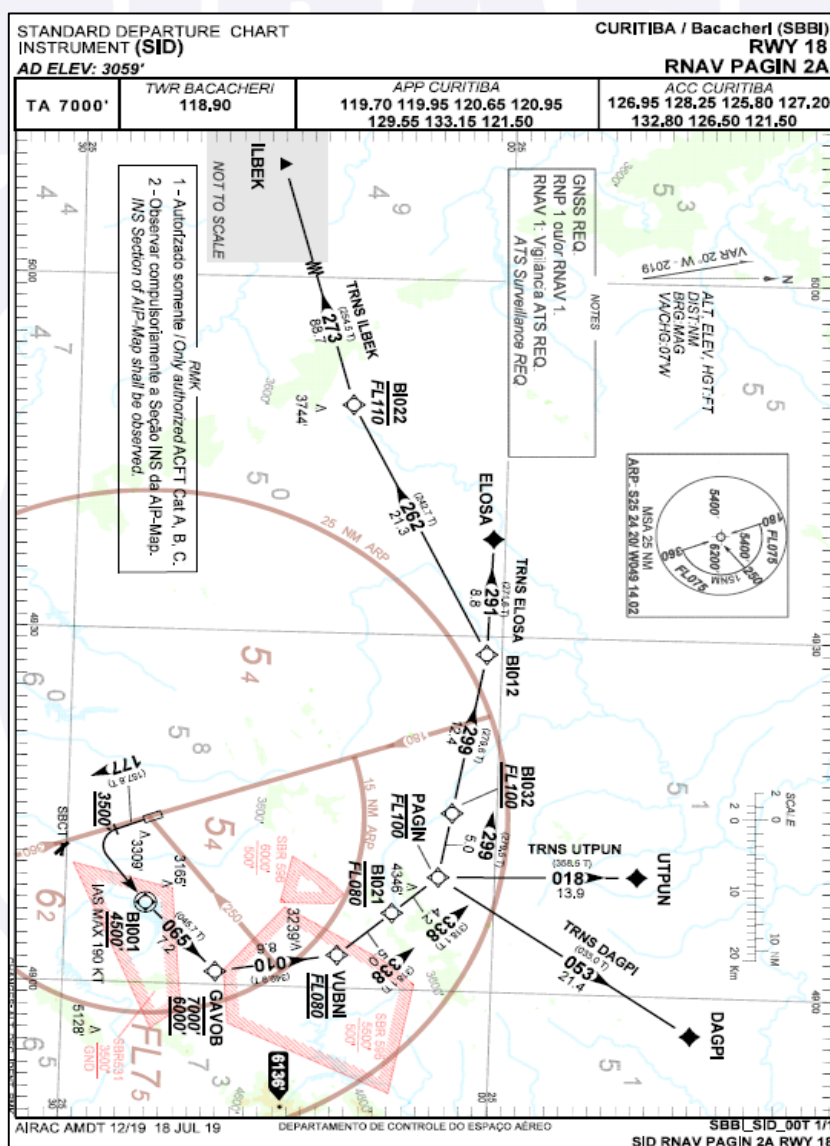


Figura 3 - SID RNAV PAGIN 2A.

O PIC estava na função de PM e o SIC, o qual encontrava-se em treinamento para exercer a função de Comandante, exercia a função de PF.

Segundo o relato dos tripulantes, devido à proximidade do pátio onde a aeronave estava estacionada com a cabeceira em uso, os procedimentos normais, *briefing* de decolagem e configuração dos aviônicos foi realizada de forma acelerada.

Eles informaram, ainda, que a decolagem foi realizada com o modo lateral HDG selecionado, com o *Heading Bug* na proa da pista, com a SID RNAV PAGIN 2A selecionada no equipamento *Global Positioning System* (GPS - sistema de posicionamento global) e ajustada para voar diretamente a interseção BI001. Não existia uma padronização que indicasse as situações em que a decolagem deveria ser feita com o modo HDG ou NAV selecionados.

Ainda, de acordo com os tripulantes, após a decolagem, eles passaram a escuta do APP-CT e efetuaram o procedimento *After Takeoff*. Na sequência, o PA foi acoplado e selecionado o modo NAV.

Nesse momento, os tripulantes não descartam ter ocorrido um mau funcionamento no PA, visto que a aeronave iniciou uma curva à direita, ao invés de ter curvado à esquerda na proa da interseção BI001.

Segundo o manual *Garmin 600 Pilot's Guide*, ao pressionar o controle NAV, era possível capturar e rastrear a fonte de navegação selecionada, podendo ser ela o GPS, o *VHF Omnidirectional Radio Range* (VOR) ou o *Localizer* (LOC), conforme a Figura 4.

GARMIN. AFCS			
Lateral Mode	Description	Control	Annunciation
Navigation, GPS	Captures and tracks the selected navigation source (GPS, VOR, LOC)	NAV	GPS
Navigation, VOR Enroute Capture/ Track			VOR
Navigation, LOC Capture/Track (No Glideslope)			LOC

Figura 4 - Modo lateral NAV.

Uma hipótese para que a aeronave tenha curvado para o lado oposto ao que deveria baseia-se na possibilidade de o Indicador de Desvio de Curso (CDI) estar com desvio maior que a metade de uma escala quando o modo NAV foi selecionado. Nesse caso, o modo lateral *ROLL HOLD MODE* (ROLL) pode ter sido ativado, conforme Figura 5.

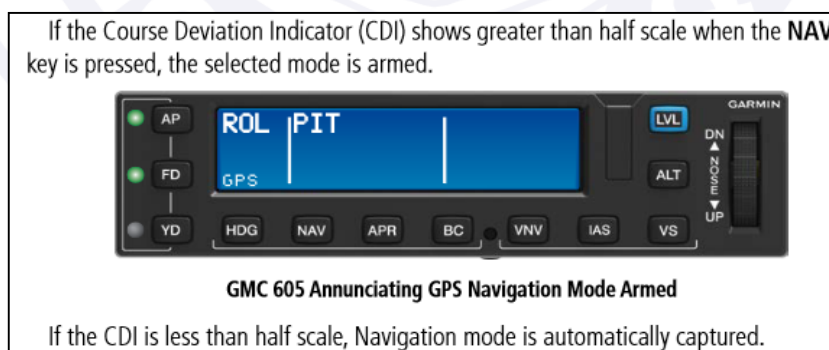


Figura 5 - Modo ROLL ativado enquanto o GPS encontra-se apenas armado.

Assim, no modo *ROLL*, a aeronave manteria a inclinação das asas caso ela estivesse entre 6 e 20 graus, limitando a 20 graus caso a inclinação fosse superior, conforme Figura 6.

ROLL HOLD MODE (ROL)

NOTE: If Roll Hold Mode is activated as a result of a mode reversion, the Flight Director commands a wings level flight attitude.

When the Flight Director is activated Roll Hold mode is selected by default. The current aircraft bank angle at the time of activation is held as the reference unless the bank angle is greater than 20 deg or less than 6 deg as defined in the following table:

Bank Angle	Flight Director Response
< 6°	Rolls wings level
6 to 20°	Maintains current aircraft roll attitude
>20°	Limits bank to 20°

Roll Hold Mode Responses

When operating in Roll Hold mode, the roll reference can be adjusted in the following ways:

- If the bank angle is less than 6°, the AFCS will roll the aircraft wings level.
- Hold the **CWS** button (if equipped), establish the desired bank angle, then release the **CWS** button.

Figura 6 - Funcionamento do modo lateral ROLL.

A fim de retornar para o perfil da SID, o piloto desacoplou o PA e nivelou as asas. Logo após, o piloto automático foi acoplado novamente, porém foi selecionado o modo lateral HDG. Nesse momento, a aeronave iniciou nova curva à direita.

Nessa situação, a hipótese a ser considerada para o funcionamento inesperado do modo HDG é que o *Heading Bug* tenha sido movimentado em mais de 330°, resultando assim em uma reversão da curva, conforme Figura 7.

HEADING SELECT MODE (HDG)

NOTE: Heading Select Mode is available in aircraft with a Garmin PFD, an Aspen EFD 1000 display unit, a compatible Horizontal Situation Indicator, or a compatible Directional Gyro.

Heading Select mode is activated by pressing the **HDG** key. Heading Select mode acquires and maintains the Selected Heading. Turn the HDG Knob on the HSI or DG to set the Selected Heading.

When using a Garmin PFD, turns are commanded in the same direction as Selected Heading Bug movement, even if the Bug is turned more than 180° from the present heading (e.g., a 270° turn to the right). However, Selected Heading changes of more than 330° at a time result in turn reversals.

Figura 7 - Funcionamento do modo lateral HDG.

Dessa forma, o piloto desacoplou novamente o AP e, manualmente, reverteu a curva para a esquerda.

Nesse momento, ocorreu a primeira chamada do ATCO para o PP-MMS, questionando se ele estava na escuta do controle. Após respondido positivamente, a aeronave foi orientada a manter 4.000 ft e curvar à esquerda na proa do fixo GAVOB.

Por meio do *download* dos dados gravados no GPS da aeronave PP-MMS, foi possível estabelecer a sua trajetória no voo do evento, conforme Figura 8. Todas as manobras foram realizadas sob condições IMC.

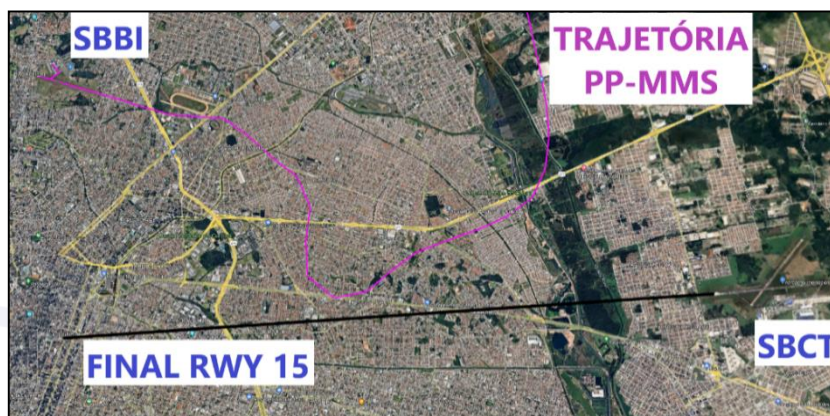


Figura 8 - Trajetória da aeronave PP-MMS.

As coordenações entre a TWR-BI e o APP-CT foram realizadas de acordo com a regulamentação em vigor. Após a decolagem do PP-MMS, o ATCO estagiário da posição CTR do APP-CT observou pelas posições visualizadas no plotte RADAR, que ele não estava cumprindo o perfil previsto da SID autorizada. Nesse momento, o PP-MMS cruzava 3.700 ft em subida, na posição 11 horas em relação ao PR-GUC, a uma distância de 2,7 NM e em rumo convergente.

A seguir, o PR-GUC reportou passar o marcador externo para pouso na RWY 15 de SBCT, ponto no qual ocorria a transferência das comunicações e controle para a TWR-CT. Entretanto, ao observar que os tráfegos estavam em rumo convergente, o ATCO não efetuou a transferência, antevendo que seria necessário emitir instruções imediatas aos tráfegos. Nesse ponto, o PP-MMS já se encontrava na posição de “10 horas” e a 2,3 NM do PR-GUC.

Ato contínuo, o ATCO instrutor da posição CTR do APP-CT orientou o PR-GUC para que descontinuasse a aproximação, que curvasse à direita na proa 270 graus e que subisse para 6.000 ft. O PR-GUC informou que cumpriu RA e que estava iniciando curva à direita, conforme orientado pelo APP-CT. Nessa situação, observou-se que a menor separação entre os tráfegos foi de 0,5 NM e 500 ft. A Figura 9 mostra o momento de maior aproximação entre as aeronaves.

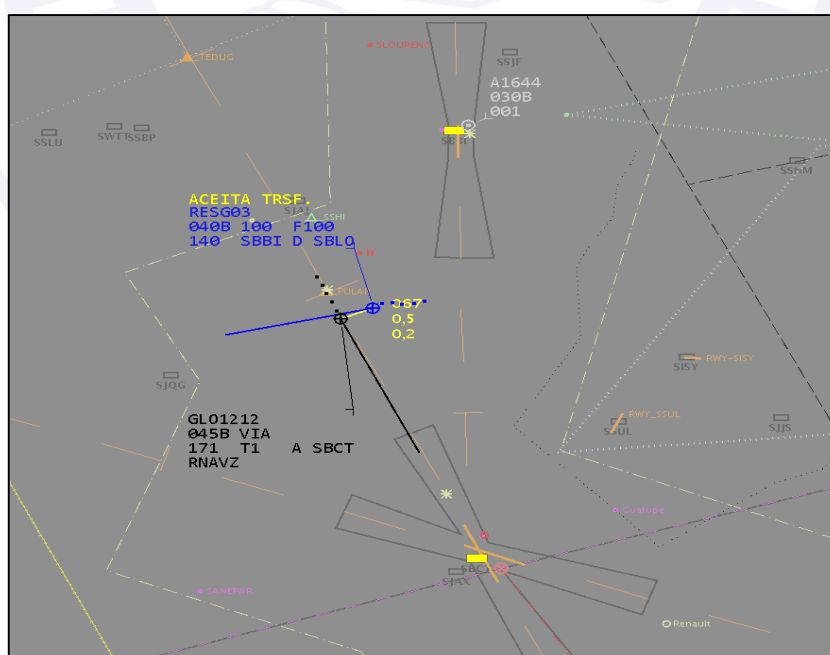


Figura 9 - Imagem RADAR da aproximação entre as aeronaves PP-MMS na cor azul e PR-GUC na cor preta.

1.19. Informações adicionais.

Na época da ocorrência, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) já havia publicado o Estudo de Segurança de Voo intitulado “Introdução de *displays* eletrônicos digitais em aeronaves de pequeno porte” o qual analisava a transição da operação de aeronaves com cabines convencionais para cabines *glass cockpit*

O Estudo de Segurança de Voo alertava sobre o fato de que “as orientações e os treinamentos generalistas já não seriam suficientes para preparar os pilotos para operarem com segurança a aviônica das aeronaves com *glass cockpits*, devendo a instrução e a avaliação eficaz do piloto serem adaptadas a equipamentos específicos”.

O referido estudo considerava que os “simuladores ou instrutores particulares são os meios alternativos mais práticos de treinamento de pilotos para identificar e responder a falhas de aviônica e avarias de *glass cockpit* que não podem ser replicadas com facilidade ou segurança em aeronaves pequenas”.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

A aeronave PR-GUC realizava um voo regular de transporte de passageiros entre os Aeródromos de SBGR e SBCT. A aeronave PP-MMS realizava um voo de transporte de vacinas contra a COVID-19 entre os Aeródromos de SBBI e SBLO.

Na chegada a SBCT, o PR-GUC foi orientado a realizar o procedimento de aproximação por instrumentos RNAV (GNSS) Z RWY 15.

Por sua vez, o PP-MMS foi autorizado a realizar o procedimento padrão de saída SID RNAV PAGIN 2A com a transição ELOSA da RWY 18 de SBBI.

Embora acima dos mínimos meteorológicos para a operação em ambos os aeródromos, as condições reinantes na Área de Controle Terminal de Curitiba (TMA-CT) eram IMC, existindo chuva leve e céu encoberto com uma camada de nuvens a 400 ft de altura. Essa condição impediu o contato visual de uma aeronave com a outra durante a aproximação entre ambas.

Em condições normais, a realização da SID RNAV PAGIN 2A transição ELOSA não conflitava com a realização do RNAV (GNSS) Z RWY 15.

À época da ocorrência, a UAP operadora do PP-MMS não possuía um setor estruturado de Gerenciamento da Segurança Operacional e nem MGSO. Essa situação aliada ao fato de a Unidade operar diferentes tipos de aeronave e realizar uma variada gama de operações aéreas traziam prejuízos à identificação dos perigos e gerenciamento dos riscos associados.

Durante a escuta dos áudios e a análise das transcrições das comunicações entre o PR-GUC, o PP-MMS e os órgãos de controle, foi possível verificar que todos os contatos das tripulações com o Controle de Aproximação de Curitiba (APP-CT), com a Torre de Controle do Aeródromo de Curitiba (TWR-CT) e com a Torre de Controle do Aeródromo de Bacacheri (TWR-BI) ocorreram de forma adequada, tendo as mensagens sido transmitidas e cotejadas corretamente.

A equipe do APP-CT, composta por um ATCO instrutor na posição Controle (CTR), um ATCO estagiário realizando sua habilitação e um ATCO na posição Assistente (ASS) realizou um assertivo gerenciamento do conflito de tráfego. Ao determinar que a aproximação do PR-GUC fosse descontinuada, evitou-se uma aproximação ainda maior

entre as aeronaves. Dessa forma, concluiu-se que a intervenção dos ATCO foi proativa, não contribuindo para a ocorrência em tela.

A tripulação do PR-GUC atuou nos comandos da aeronave de forma a, inicialmente, atender à manobra evasiva indicada pelo TCAS, após um Aviso de Resolução (RA) ter sido emitido, iniciando uma subida. Na sequência, também atenderam a instrução do ATCO e iniciaram curva à direita na proa 270 graus e subiram para 6.000 ft.

A atualização do PP-MMS para o conceito de *glass cockpit*, realizada, aproximadamente, cinco meses antes da ocorrência, introduziu um novo nível de complexidade ao sistema de navegação da aeronave. Essa mudança, sob condição de estresse, possuía o potencial de afetar a performance dos pilotos, já que eram necessárias adequações no modelo mental existente anteriormente.

A modernização introduziu interfaces e funcionalidades avançadas que, apesar de projetadas para melhorar a eficiência e segurança da navegação aérea, requeriam um período de adaptação por parte dos pilotos.

A fim de prover uma familiarização aos novos equipamentos, foram realizados voos de treinamento com os pilotos da UAP que operavam a aeronave. Tanto o PIC quanto o SIC não possuíam qualquer registro em Ficha de Voo que apontasse alguma dificuldade no comando da aeronave por meio dos seus modos de navegação.

Contudo, apesar de terem sido executados voos de treinamento na aeronave PP-MMS após a realização de uma grande modificação, esses voos podem não ter sido suficientes para a familiarização dos tripulantes aos novos aviônicos, não lhes tendo sido atribuída a plenitude dos conhecimentos e demais condições técnicas necessárias para o desempenho da atividade.

É importante destacar que, no dia da ocorrência, a aeronave PP-MMS realizou quatro voos, sendo um anterior à ocorrência e dois posteriores, sem que houvesse reporte de funcionamento inadequado do AP.

Nessa perspectiva, apesar de haver uma anotação no Diário de Bordo, datada no dia 21JAN2021, sobre a necessidade de se verificar o piloto automático, foi efetuada a reinstalação do *software* e a sua calibração, tendo a aeronave retornado ao serviço sem que qualquer outra ação fosse tomada ou que alguma anormalidade fosse relatada.

Dessa forma, pôde-se inferir que houve uma dificuldade na operação dos modos laterais NAV e HDG do piloto automático da aeronave, durante a realização da SID RNAV PAGIN 2A transição ELOSA.

Essa condição acarretou uma aproximação, abaixo das mínimas estabelecidas, de 0,5 NM e 500 ft com a aeronave PR-GUC.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos de ambas as aeronaves e os controladores de tráfego aéreo estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) em vigor;
- b) os pilotos da aeronave PR-GUC estavam com as habilitações de tipo B739 e IFRA em vigor;
- c) o PIC da aeronave PP-MMS estava com as habilitações MNTE, MLTE e IFRA em vigor;
- d) o SIC da aeronave PP-MMS estava com as habilitações MNTE, MLTE, IFRA e INVA em vigor;

- e) os pilotos das aeronaves PR-GUC e PP-MMS estavam qualificados e possuíam experiência nos tipos de voos;
- f) havia um estagiário realizando a sua habilitação entre os ATCO;
- g) os ATCO estavam com as suas habilitações em vigor;
- h) as aeronaves PP-MMS e PR-GUC estavam aeronavegáveis;
- i) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice do PP-MMS estavam atualizadas;
- j) os registros técnicos de manutenção do PR-GUC encontravam-se atualizados;
- k) a aeronave PP-MMS havia passado por uma grande modificação nos seus aviônicos;
- l) as condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo;
- m) a aeronave PR-GUC estava realizando a aproximação por instrumentos RNAV (GNSS) Z RWY 15 para pouso em SBCT, enquanto a aeronave PP-MMS realizava o procedimento padrão de saída SID RNAV PAGIN 2A com a transição ELOSA da RWY 18 de SBBI;
- n) a aeronave PP-MMS não cumpriu o perfil da carta, devido à dificuldade encontrada no gerenciamento dos modos laterais NAV e HDG do piloto automático;
- o) o ATCO instrutor da posição CTR do APP-CT orientou o PR-GUC para que este descontinuasse a aproximação;
- p) o PR-GUC cumpriu RA e, na sequência, descontinuou a sua aproximação;
- q) a menor separação entre os tráfegos foi de 0,5 NM e 500 ft;
- r) as aeronaves não tiveram danos; e
- s) todos os tripulantes e passageiros saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- Aplicação dos comandos - contribuiu.

A inadequação no uso dos comandos dos modos laterais do AP fez com que a aeronave PP-MMS se desviasse do perfil lateral previsto na SID RNAV PAGIN 2A transição ELOSA e se aproximasse da aeronave PR-GUC.

- Atitude - indeterminado.

Os pilotos afirmaram que, apesar de todos os procedimentos previstos terem sido realizados, é possível que, motivados pela pequena distância entre o pátio de estacionamento e a cabeceira de decolagem, o *briefing* de decolagem e a configuração dos instrumentos tenham ocorrido de forma acelerada.

- Desvio de navegação - contribuiu.

O desvio involuntário do perfil do procedimento padrão de saída SID RNAV PAGIN 2A transição ELOSA fez com que a aeronave PP-MMS se aproximasse da aeronave PR-GUC em 0,5 NM e 500 ft.

- Instrução - indeterminado.

Apesar de terem sido executados voos de treinamento na aeronave PP-MMS, após a realização de uma grande modificação, esses voos podem não ter sido suficientes para a familiarização dos tripulantes aos novos aviônicos, não lhes tendo sido atribuída a plenitude dos conhecimentos e demais condições técnicas necessárias para o desempenho da atividade.

- **Sistemas de apoio - contribuiu.**

A organização não dispunha de Procedimentos Operacionais Padrão (SOP) ou outros documentos que formalizassem os procedimentos a serem empregados pelos tripulantes durante a operação da aeronave.

Não estava determinado qual modo de navegação lateral deveria estar selecionado no decorrer da realização da decolagem.

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 acidentes aeronáuticos 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-008/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 19/01/2021

Atuar junto à Unidade Aérea Pública (UAP) da Casa Militar do Governo do Paraná, a fim de verificar se aquele operador estabeleceu os Procedimentos Operacionais Padrão (SOP) do modelo 208B, bem como implementou o Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO).

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em 20 de outubro de 2024.