

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**IG-105/CENIPA/2022**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>INCIDENTE GRAVE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PP-ASD FAB 3604</b>
<b>MODELO:</b>	<b>C90A/EMB-550</b>
<b>DATA:</b>	<b>15SET2022</b>



## 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

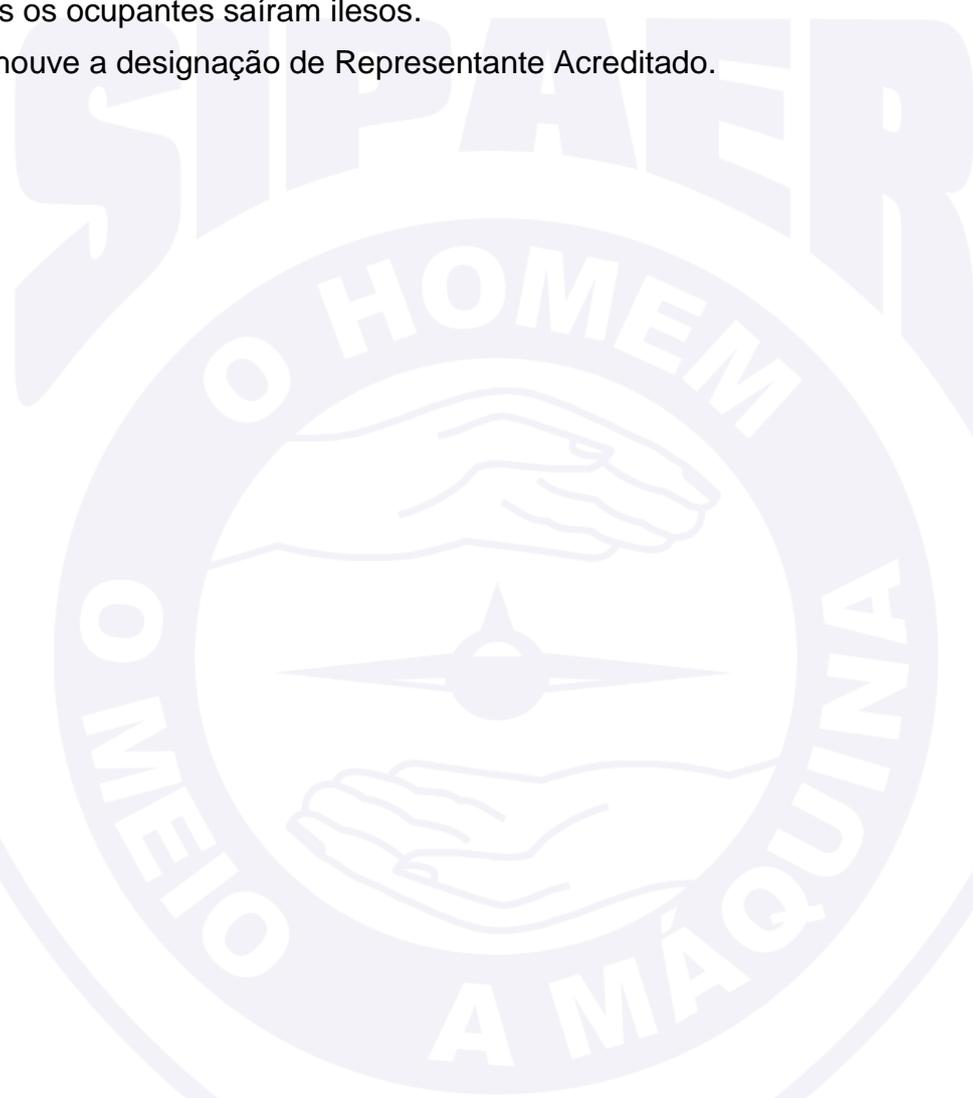
O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com as aeronaves PP-ASD, modelo C90A, e FAB 3604, modelo EMB-550, ocorrido em 15SET2022, tipificado como “[MAC] Perda de separação / Colisão em voo”.

Durante a arremetida no ar do FAB 3604, no Aeródromo Senador Petronio Portella (SBTE), Teresina, PI, ocorreu um conflito de tráfego aéreo com a aeronave PP-ASD, que cruzava SBTE em direção ao Aeródromo Domingos Rego (SNDR), Timon, MA, com separação regulamentar entre as aeronaves abaixo da prevista.

Não houve danos às aeronaves.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....</b>	<b>7</b>
1.1. Histórico do voo.....	7
1.2. Lesões às pessoas.....	7
1.3. Danos à aeronave. ....	7
1.4. Outros danos.....	7
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação. ....	8
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações. ....	8
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. ....	9
1.7. Informações meteorológicas. ....	9
1.8. Auxílios à navegação. ....	10
1.9. Comunicações.....	10
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	11
1.11. Gravadores de voo.....	12
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços. ....	12
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas. ....	12
1.13.1. Aspectos médicos.....	12
1.13.2. Informações ergonômicas.....	12
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.....	13
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento. ....	13
1.18. Informações operacionais. ....	14
1.19. Informações adicionais.....	21
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	25
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>25</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>29</b>
3.1. Fatos. ....	29
3.2. Fatores contribuintes.....	30
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>31</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>32</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ACAS	<i>Airborne Collision Avoidance System</i> - sistema anticolisão de bordo
ACC-RE	Centro de Controle de Área de Recife
AFA	Academia da Força Aérea
AGL	<i>Above Ground Level</i> - acima do nível do solo
AL	Aluno
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP-TE	Controle de Aproximação de Teresina
ASST APP	Assistente da posição Controle de Aproximação
ATC	<i>Air Traffic Control</i> - controle de tráfego aéreo
ATCO	<i>Air Traffic Controller</i> - controlador de tráfego aéreo
ATZ	Zona de Tráfego de Aeródromo
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CINDACTA III	Terceiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
CTR-TE	Zona de Controle de Teresina
DA	<i>Decision Altitude</i> - altitude de decisão
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EPTA	Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo
FAB	Força Aérea Brasileira
FIS	<i>Flight Information Service</i> - serviço de informação de voo
FIS-RE	<i>Flight Information Service</i> de Recife - serviço de informação de voo de Recife
GEIV	Grupo Especial de Inspeção em Voo
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i> - sistema de navegação global por satélite
IAC	<i>Instrument Approach Chart</i> - carta de aproximação por instrumentos
IAF	<i>Initial Approach Fix</i> - fixo de aproximação inicial
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - regras de voo por instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
IN	Instrutor
LRO	Livro de Registro de Ocorrências
MAHF	<i>Missed Approach Holding Fix</i> - fixo de espera de aproximação perdida
MAPT	<i>Missed Approach Point</i> - ponto de aproximação perdida
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica

MDA	<i>Minimum Descent Altitude</i> - altitude mínima de descida
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
MLTE	Habilitação de Avião Multimotor Terrestre
NOTAM	<i>Notice to Airman</i> - aviso aos aeronavegantes
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
OPM	Operações Militares
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
RA	<i>Resolution Advisory</i> - alerta de manobra recomendada aos tripulantes
RNAV	<i>Area Navigation</i> - navegação de área
RWY	<i>Runway</i>
SACI	Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil
SAR	<i>Search And Rescue</i> - busca e salvamento
SBNT	Designativo de localidade - Aeródromo Augusto Severo, Natal, RN
SBPL	Designativo de localidade - Aeródromo Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE
SBTE	Designativo de localidade - Aeródromo Senador Petronio Portella, Teresina, PI
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNDR	Designativo de localidade - Aeródromo Domingos Rego, Timon, MA
SNWS	Designativo de localidade - Aeródromo de Crateús, CE
TA	<i>Traffic Advisory</i> - aviso de tráfego
TARIS	Terminal de Apresentação RADAR de Imagem Sintética
TAWS	<i>Terrain Advisory Warning System</i> - sistema de alerta de terreno
TCAS	<i>Traffic Collision Avoidance System</i> - sistema de prevenção de colisão em voo
TMA	<i>Terminal Control Area</i> - área de controle terminal
TPP	Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados
TSS	<i>Traffic Surveillance System</i> - sistema de vigilância de tráfego
TWR-TE	Torre de Controle de Teresina
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado
VAC	<i>Visual Approach Chart</i> - carta de aproximação visual
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - regras de voo visual

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.**

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> C90A/EMB-550 <b>Matrícula:</b> PP-ASD FAB 3604 <b>Fabricante:</b> <i>Beechcraft</i> /EMBRAER	<b>Operador:</b> Particular/Força Aérea Brasileira (FAB)
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 15SET2022 - 12:50 (UTC) <b>Local:</b> Aeródromo Senador Petronio Portella (SBTE) <b>Lat.</b> 05°03'38"S <b>Long.</b> 042°49'28"W <b>Município - UF:</b> Teresina - PI	<b>Tipo(s):</b> [MAC] Perda de separação/Colisão em voo

**1.1. Histórico do voo.**

A aeronave FAB 3604 decolou do Aeródromo Augusto Severo (SBNT), Natal, RN, com destino ao Aeródromo Senador Nilo Coelho (SBPL), Petrolina, PE, às 11h00min (UTC), com previsão de procedimento de toque e arremetida no Aeródromo Senador Petronio Portella (SBTE), Teresina, PI, a fim de cumprir missão de instrução, com três tripulantes a bordo.

A aeronave PP-ASD decolou do Aeródromo Crateús (SNWS), CE, com destino ao Aeródromo Domingos Rego (SNDR), Timon, MA, por volta das 12h00min (UTC), a fim de realizar voo privado, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Durante a arremetida do FAB 3604, em SBTE, ocorreu um conflito de tráfego aéreo envolvendo ambas as aeronaves, com separação abaixo da mínima prevista na regulamentação, e acionamento do *Resolution Advisory* (RA) no *Traffic Collision Avoidance System* (TCAS - sistema de prevenção de colisão em voo) do FAB 3604.

Após o ocorrido, as duas aeronaves prosseguiram seus voos, pousando em segurança nos respectivos aeródromos de destino.

**1.2. Lesões às pessoas.**

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	4	2	-

**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.**

Horas Voadas - FAB 3604		
Discriminação	IN	AL
Totais	2.019:25	1.450:00
Totais, nos últimos 30 dias	09:55	12:40
Totais, nas últimas 24 horas	03:00	03:00
Neste tipo de aeronave	370:00	12:40
Neste tipo, nos últimos 30 dias	09:55	12:40
Neste tipo, nas últimas 24 horas	03:00	03:00

Horas Voadas - PP-ASD	
Discriminação	PIC
Totais	10.200:00
Totais, nos últimos 30 dias	17:50
Totais, nas últimas 24 horas	00:55
Neste tipo de aeronave	1.350:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	17:50
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:55

**Obs.:** os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio de informações prestadas pelos pilotos.

### 1.5.2. Formação.

O Instrutor (IN) e o Aluno (AL) do FAB 3604 realizaram o Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) na Academia da Força Aérea (AFA) em 2011 e 2013, respectivamente.

O Piloto em Comando (PIC) do PP-ASD realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube do Maranhão, São Luís, MA, em 1988.

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

O AL do FAB 3604 estava realizando o curso para qualificação operacional de piloto básico em EMB-550 e estava com o Cartão de Voo por Instrumentos (CVI) em vigor.

O IN do FAB 3604 tinha a qualificação operacional de instrutor de voo em EMB-550 e estava com o Cartão de Voo por Instrumentos (CVI) em vigor.

O PIC do PP-ASD possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) em vigor.

### 1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O AL do FAB 3604 ocupava o assento da esquerda, tinha pouca experiência no modelo EMB-550, era o *Pilot Flying* (PF - piloto que opera) no momento da ocorrência e recebia instrução de voo na aeronave.

O IN do FAB 3604 ocupava o assento da direita, possuía experiência no tipo de voo, era o *Pilot Monitoring* (PM - piloto que monitora) e estava ministrando instrução no momento da ocorrência.

Ambos os pilotos do FAB 3604 atendiam aos requisitos de qualificação estabelecidos pelo operador para o tipo de voo.

Quase todas as horas do PIC do PP-ASD foram realizadas em aeronaves bimotoras leves, tais como o *Beechcraft/Raytheon* modelos BE10, BE20, BE30, BE90 e o Mitsubishi modelo MU2B, dentre outras.

Com base nos registros do Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da ANAC, verificou-se que, nos últimos 90 dias, o PIC do PP-ASD havia voado 62 horas e 24 minutos e realizado 28 pousos, sendo 3 desses pousos nos últimos 7 dias, utilizando apenas a aeronave envolvida na referida ocorrência. Portanto, considerou-se que ele estava qualificado para o voo.

### 1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

Os pilotos do FAB 3604 estavam com os cartões de saúde em vigor.

O piloto do PP-ASD estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor.

## 1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave FAB 3604, de número de série 55000089, foi fabricada pela EMBRAER, em 2018. Ela era equipada com dois motores *turbofan Honeywell*, modelo HTF7500E, e era empregada em missões de inspeções em voo em equipamentos de auxílio à navegação aérea, aproximação e pouso, sob a responsabilidade do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

O FAB 3604 possuía um *Traffic Surveillance System* (TSS - sistema de vigilância de tráfego) 4100 integrado pelo *Transponder*, pelo ADS-B e pelo *Traffic Alert And Collision Avoidance System* (TCAS).

### CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA TCAS

O TCAS da aeronave FAB 3604, segundo o *Airplane Operation Manual, Revision 14, page 4/4*, apresentava as seguintes características:

#### TCAS SYSTEM CHARACTERISTICS

- *Whenever any TA or RA occurs the display range automatically reverts to 10 NM. The system maintains the 10 NM range until a manual pilot action occurs.*
- *TCAS II will automatically switch into TA only mode when below 1100 ft AGL<sup>1</sup> while climbing, and below 900 ft AGL while descending.*
- *DESCEND RAs are inhibited below 1200 ft AGL while climbing and below 1000 ft AGL while descending.*
- *INCREASE DESCENT RAs are inhibited below 1650 ft AGL while climbing and below 1450 ft AGL while descending.*
- *TA voice messages are inhibited below 600 ft AGL while climbing and below 400 ft AGL while descending.*
- *During TAWS<sup>2</sup> Warnings, TCAS II switches automatically into a TA only mode with aural annunciation inhibited. In this mode, RAs are not issued and current RAs become TAs. The TCAS II remains in TA only mode for 10 s after the TAWS warning is removed. TCAS II aural annunciations are enabled immediately following the removal of TAWS warning aural annunciation.*

A aeronave PP-ASD, de número de série LJ1603, foi fabricada pela *Beechcraft* em 2000. Ela era equipada com dois motores turboélice *Pratt & Whitney*, modelo PT6A-21, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido.

De acordo com a documentação apresentada pelo operador, a aeronave não era equipada com TCAS.

Na data do incidente, o PP-ASD contava com 4.981 horas totais de voo. A última inspeção, para obtenção do CVA, foi realizada em 10DEZ2021, pela Organização de Manutenção Aeromecânica Ltda., em Recife, PE, estando com 153 horas e 50 minutos voados após a inspeção.

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

Não foram identificados problemas técnicos nas aeronaves que pudessem ter contribuído de alguma forma para a ocorrência.

## 1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) de SBTE traziam as seguintes informações:

<sup>1</sup> Above Ground Level

<sup>2</sup> Terrain Advisory Warning System

METAR SBTE 151200Z 10006KT 9999 SCT020 29/21 Q1013=

METAR SBTE 151300Z 06006KT 9999 FEW030 31/22 Q1013=

As condições na região foram consideradas favoráveis ao voo em condições visuais.

### 1.8. Auxílios à navegação.

Todos os auxílios à navegação e ao pouso operavam normalmente no momento da ocorrência.

### 1.9. Comunicações.

As comunicações entre as aeronaves e o Controle de Aproximação de Teresina (APP-TE) ocorreram conforme o quadro abaixo (Tabela 1), sendo verificado que as respectivas tripulações mantiveram contato rádio integral com aquele órgão de controle de tráfego aéreo, sem que qualquer anormalidade técnica dos equipamentos de comunicação fosse observada.

OBS: para efeito das comunicações estabelecidas com os órgãos de *Air Traffic Control* (ATC - controle de tráfego aéreo), o FAB 3604 se identificou como GEIV04.

HORA (UTC)	EMISSOR DA MENSAGEM	MENSAGEM
12h34min06s	PP-ASD	Chamou o APP-TE, informando que estava ciente da informação LIMA.
12h34min14s	APP-TE PP-ASD	O APP-TE solicitou que o PP-ASD reportasse a 5 minutos do Aeródromo Domingos Rego e confirmasse o nível de voo que mantinha. Como resposta, o PP-ASD informou que se encontrava no ponto ideal de descida, mantendo o FL145, e que estimava SNDR aos 12h50min (UTC). Autorizado pelo APP-TE, o PP-ASD informou que havia iniciado a descida.
12h35min21s	GEIV04	Estabeleceu contato inicial com o APP-TE, sendo devidamente cotejado.
12h35min28s	GEIV04	Reportou que cruzava o FL170 em descida para o FL100, na proa do WYP <sup>3</sup> TE363, ratificando sua intenção de realizar o procedimento RNAV <sup>4</sup> da RWY <sup>5</sup> 02 de SBTE e arremeter na altitude de decisão (DA).
12h35min50s	APP-TE GEIV04	O APP-TE autorizou a descida do GEIV04 para 4.000 ft e, após informar o ajuste do altímetro, solicitou que a referida aeronave reportasse passando pela posição TE363, o que foi cotejado pelo GEIV04.
12h42min04s	GEIV04	Reportou que se encontrava a 4,0 NM para o TE363 e indagou se podia prosseguir na descida. Ao ser autorizado pelo APP-TE, cotejou a mensagem, ratificando a descida RNAV da RWY 02.
12h42min22s	GEIV04 APP-TE	O GEIV04 reportou ao APP-TE sobre a sua intenção de curvar à esquerda, na proa do fixo GUEST, após a arremetida, recebendo como resposta "ciente".
12h42min40s	GEIV04 APP-TE	O GEIV04 reportou ao APP-TE que, após a arremetida, o FL seria o 340. Em resposta, o APP-TE informou que iria coordenar.
12h43min03s	PP-ASD	Reportou que estava a 5 minutos para o SNDR, cruzando 4.000 ft.
12h44min14s	APP-TE PP-ASD	O APP-TE respondeu: "ciente, chame dois minutos para o cruzamento (SBTE), aguarde autorização. Temos aeronave do GEIV no perfil RNAV da cabeceira zero dois". De imediato, o PP-ASD cotejou corretamente a mensagem.

<sup>3</sup> Waypoint

<sup>4</sup> Area Navigation

<sup>5</sup> Runway

HORA (UTC)	EMISSOR DA MENSAGEM	MENSAGEM
12h44min46s	APP-TE GEIV04	O APP-TE questionou ao GEIV04 sobre a sua posição, tendo como resposta: “passou o três meia quatro estabilizado, o GEIV04”; o APP-TE respondeu estar ciente.
12h44min58s	GEIV04 APP-TE	O GEIV04 indagou ao APP-TE a respeito do plote de um tráfego no TCAS, na sua posição relativa de uma hora, do qual não recebia a informação de altimetria. O APP-TE informou que se tratava de um tráfego, cruzando aproximadamente 3.000 ft, o qual iria cruzar o aeródromo (SBTE) e que estava ciente da aproximação do GEIV04. O GEIV04 indagou se o tráfego estava mantendo 3.000 ft. O APP-TE respondeu: “afirmo, o tráfego está descendo visual para 1.000 ft”.
12h45min23s	GEIV04	O GEIV04 respondeu: “Ciente. O GEIV não recebe a altimetria do tráfego no TCAS.”
12h45min35s	APP-TE PP-ASD	O APP-TE questionou o PP-ASD sobre a altitude que cruzava, o qual reportou que cruzava 2.500 ft.
12h45min35s	APP-TE PP-ASD	O APP-TE questionou se o PP-ASD estava ciente de que o tráfego (GEIV04) estava na final de 7 NM. O PP-ASD respondeu que estava ciente.
12h46min27s	PP-ASD	Reportou que se encontrava a 2 minutos para o cruzamento da vertical de SBTE.
12h46min34s	APP-TE PP-ASD	O APP-TE questionou se o PP-ASD tinha condições de se manter a 2.500 ft, o que foi respondido afirmativamente, sendo cotejado pelo controle.
12h47min20s	PP-ASD	Reportou que estava a um minuto para o cruzamento, mantendo 2.500 ft.
12h47min28s	APP-TE PP-ASD	O APP-TE respondeu: “Ciente, chame visual com o Domingos Rego. Informo tráfego do GEIV na curta final da cabeceira zero dois, irá arremeter em frente okay?” O PP-ASD respondeu: “Ciente, tá visual com o tráfego. Chamará visual com Domingos Rego, Alfa, Sierra, Delta.
12h48min06s	GEIV04	O GEIV04 informou: “GEIV arremeteu, tá curvando agora à esquerda.”
12h48min13s	APP-TE	O APP-TE instruiu o GEIV04 a subir para o nível de voo 170.
12h48min29s	PP-ASD APP-TE GEIV04	O PP-ASD reportou que havia cruzado o campo (SBTE) e estava descendo para a altitude de tráfego (1.000 ft/aeródromo SNDR). O APP-TE reportou que estava ciente, solicitando que o PP-ASD chamasse no circuito de tráfego de SNDR. Imediatamente, o GEIV04 chamou o APP-TE, reportando que havia “recebido” o <i>resolution</i> do tráfego na arremetida.
12h48min57s	GEIV04	O GEIV04 reportou que gostaria que tal evento fosse “reportado”.
12h49min02s	APP-TE	Reportou que estava ciente, instruindo o GEIV04 a subir para o nível de voo 170. De imediato, o GEIV04 confirmou o nível 170 e que iria curvar na proa do fixo GUEST.

Tabela 1 - Quadro constando as mensagens entre o APP-TE e as aeronaves.

### 1.10. Informações acerca do aeródromo.

O Aeródromo Senador Petronio Portela (SBTE) era público, administrado pela CCR Aeroportos, operava sob as Regras de Voo Visual (VFR) e por Instrumentos (IFR), em período diurno e noturno. A pista era de asfalto, com cabeceiras 02/20, dimensões de 2.200 x 45 m, com elevação de 220 ft.

No momento desse incidente grave, a pista de pouso e decolagem de SBTE se encontrava impraticável, devido à realização de serviços de manutenção, conforme *Notice to Airman* (NOTAM - aviso aos aeronavegantes) B1641/22.

O Aeródromo de SNDR era privado, com pista de 1.518 x 30 m, de asfalto, com cabeceiras 02/20, elevação de 302 ft e, no momento do incidente grave, encontrava-se aberto para operações VFR.

#### **1.11. Gravadores de voo.**

Nada a relatar.

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

Nada a relatar.

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

##### **1.13.1. Aspectos médicos.**

Nada a relatar.

##### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

##### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

No momento da ocorrência, a equipe operacional do APP-TE era formada por um *Air Traffic Controller* (ATCO - controlador de tráfego aéreo) do APP, que acumulava as posições operacionais de controle e de Assistente da posição Controle de Aproximação (ASS APP).

No âmbito das variáveis psicológicas relacionadas ao controle de tráfego aéreo, o ATCO APP, que ocupava a posição controle no APP-TE, relatou que, no dia do incidente grave, não apresentou qualquer alteração emocional ou modificação nos padrões comportamentais, que não havia problemas no âmbito familiar que viessem a comprometer o seu desempenho operacional e que, naquela data, cumpriu normalmente sua rotina de trabalho.

Ele relatou, ainda, que, ao perceber a separação entre os dois tráfegos não consoante com o preconizado no Modelo do APP-TE, optou por não transferir o tráfego para o ATCO da Torre Teresina (TWR-TE).

Outro aspecto relatado se referiu ao momento em que o controlador do APP-TE dividiu sua atenção com outro tráfego (helicóptero), que se encontrava nas proximidades da cabeceira 02 de SBTE.

Em entrevista com o controlador da TWR-TE, foi relatado que ele percebeu o conflito e realizou a intervenção com o controle APP-TE, sugerindo que o PP-ASD realizasse espera no setor "E", porém falou em tom baixo, pois não se sentiu seguro em se pronunciar, uma vez que o controlador do APP-TE era mais experiente.

Não foi possível verificar as conversas das coordenações APP/TWR, pois ambos se encontravam no mesmo ambiente operacional, sendo as coordenações realizadas diretamente entre operadores/assistentes sem registro.

#### **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.

Os equipamentos utilizados pelos controladores de tráfego aéreo foram examinados por técnicos do Terceiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA III), sem que fossem identificadas anormalidades que pudessem comprometer o desempenho dos ATCO.

De acordo com as imagens e vídeos analisados, oriundos da revisualização do RADAR, houve dois momentos de maior proximidade entre os tráfegos, quando estes chegaram, aproximadamente, a 0,2 e 0,3 NM de separação lateral, e entre 200 e 300 ft de separação vertical. Nesses instantes, ambos voavam acima de 2.000 ft.

### 1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Na *Terminal Control Area* de Teresina (TMA-TE), as atividades de controle de tráfego aéreo eram realizadas pelas Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo (EPTA), que foram transferidas da Infraero para a NAV Brasil.

De acordo com a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 63-10/2018 - Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo, uma EPTA era definida como:

[...]

uma autorizada de serviço público pertencente a pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, dotada de pessoal, instalações, equipamentos, sistemas e materiais suficientes para prestar, isolada ou cumulativamente, os seguintes serviços: Controle de Tráfego Aéreo (Controle de Aproximação e/ou Controle de Aeródromo), Serviço de Controle de Pátio (movimentação de aeronaves, veículos e equipamentos nos pátios), Informação de Voo de Aeródromo (AFIS), Telecomunicações Aeronáuticas, Meteorologia Aeronáutica, Informações Aeronáuticas e de Alerta; apoiar a navegação aérea por meio de auxílios à navegação aérea; apoiar as operações de pouso e decolagem em plataformas marítimas, ou ainda veicular mensagens de caráter geral entre as entidades autorizadas e suas respectivas aeronaves, em complemento à infraestrutura de apoio à navegação aérea provida e operada pela União - COMAER - DECEA.

[...]

A NAV Brasil - Serviços de Navegação Aérea era uma empresa pública, que sob a forma de sociedade anônima, com personalidade jurídica de direito privado e patrimônio próprio, era vinculada ao Ministério da Defesa, por meio do Comando da Aeronáutica.

De acordo com a Lei nº 13.903, de 19NOV2019, a NAV Brasil tinha por objetivo implementar, administrar, operar e explorar industrial e comercialmente a infraestrutura aeronáutica destinada à prestação de serviços de navegação aérea que lhe fosse atribuída pelo Comando da Aeronáutica.

O APP-TE e a TWR-TE funcionavam em horário integral (24 horas) e obedeciam ao previsto na ICA 63-33/2021, Horário de Trabalho do Pessoal ATC, COM, MET, AIS, SAR e OPM.

Os dois órgãos de tráfego aéreo funcionavam no mesmo espaço físico (salão operacional).

No momento da ocorrência, todos os equipamentos e auxílios à navegação estavam ativos.

O APP-TE operava com cobertura RADAR e contava com o auxílio do Terminal de Apresentação RADAR de Imagem Sintética (TARIS). Trata-se de um equipamento de visualização de dados RADAR tratados, com a finalidade de auxiliar o planejamento e a coordenação ATS referente aos tráfegos operando na área de responsabilidade de um órgão ATS.

Sobre o TARIS, o Manual da TWR SBTE/2021/01 definia:

[...]

#### 5.1.1 CONSOLES DA TORRE

Os módulos da posição Torre e da posição Assistente de Torre compõem um único console, com os equipamentos abaixo distribuídos entre ambos:

[...]

i) equipamento de repetição RADAR (TARIS) em monitor 17”;

[...]

#### 6.1.10 TARIS

6.1.10.1 A repetição da visualização RADAR é realizada através de informações oriundas do sítio RADAR localizado no complexo aeroportuário. O sinal é compartilhado através de modem integrado entre a EPTA e a KT RADAR, mediante distribuição das imagens pelo servidor localizado na sala técnica do térreo. O TARIS da TWR deve ser mantido com visualização de até 15 NM.

[...]

As posições operacionais do ATCO APP e do ASST APP se encontravam agrupadas. A posição ATCO da TWR-TE estava ativa e o operador se encontrava no salão operacional.

Não foram encontrados problemas nas escalas de serviço dos ATCO, bem como falhas no treinamento e na instrução daqueles profissionais que operavam a TWR-TE e o APP-TE no momento da ocorrência.

A Zona de Controle de Teresina (CTR-TE) era classificada como espaço aéreo Classe “D”, com limites verticais entre o GND/FL035 (inclusive), compreendida em um círculo com raio de 15 NM, centrado nas coordenadas UTM 0503.97S/04249.49W, na qual eram prestados os serviços de Controle de Tráfego Aéreo e de Informação de Voo e Alerta.

### 1.18. Informações operacionais.

De acordo com os relatos dos pilotos da FAB, durante o procedimento RNAV da cabeceira 02 de SBTE, aquela tripulação identificou o plote de dois tráfegos no TCAS, no setor Leste daquele aeródromo.

O primeiro tráfego era o PP-ASD, que se aproximava para cruzamento daquele aeródromo nas proximidades da RWY 20.

O segundo tráfego, que não apresentava altimetria, encontrava-se próximo à cabeceira 02, tratando-se de aeronave de asas rotativas e, conforme informação transmitida pelo APP-TE, não iria interferir com o tráfego da aeronave da FAB.

A informação de TA ocorreu logo após o *level off* (400 ft AGL), durante a arremetida do FAB 3604. Os pilotos informaram que, por julgarem que se encontravam a baixa altura, aumentaram a arfagem da aeronave, para um *pitch angle* de, aproximadamente, 25°, iniciando uma curva à esquerda com o objetivo de desviar do PP-ASD, uma vez que a referida aeronave sabidamente vinha da direita. Segundo os pilotos, a aeronave atingiu uma razão de subida de cerca de 4.000 ft/min.

Logo em seguida, quando a aeronave atingia a altitude aproximada de 2.200 ft, ocorreu a informação de RA, com a indicação do TCAS (*green box*) de picar a aeronave, resultando em uma mudança brusca de atitude.

Sobre a arremetida, o *Airplane Operations Manual*, pág. 1/2, volume 1, do LEGACY 500, *Revision 15 - MAY 20, 2022*, estabelecia os seguintes procedimentos para os pilotos (PF e PM):

*GO AROUND*

*TO/GA Button..... PRESS*

*THRUST Levers..... TO/GA*

*FLAP Lever..... FLAP 2*

*Rotate or verify if autopilot rotates the airplane following the flight director guidance.*

*NOTE: In case flight director is inoperative, rotate the airplane to 7°nose up.*

*With positive rate of climb:*

*LDG GEAR Lever..... UP*

*PM moves the LDG GEAR Lever to the UP position after PF command and confirms the three white UP indications on the EICAS.*

*Airspeed..... VAC STEEP*

*At the acceleration altitude, proceed as in a normal takeoff.*

*NOTE: The demonstrated height loss during go-around is 66 ft.*

Sobre a ocorrência de TA, o *Airplane Operations Manual*, pág. 1/4, *revision 14*, estabelecia:

*TCAS TRAFFIC ADVISORY (TA)*

*The pilot should not initiate evasive maneuvers using TA information only, without visually sighting conflicting traffic. The traffic display and advisories are intended for assistance in visually locating the indicated conflicting traffic.*

*In TA ONLY mode, RAs will not be issued. The TA position should only be used to preclude unnecessary RAs when intentionally operating near other airplane such as to closely spaced parallel runways (less than 1.200 ft apart).*

Sobre a ocorrência de RA, o *Airplane Operations Manual*, pág. 2/4, *revision 14*, estabelecia:

*TCAS RESOLUTION ADVISORY (RA)*

*When an RA occurs, the pilot flying shall respond immediately by direct attention to RA displays and maneuver as indicated, unless doing so would jeopardize the safe operation of the airplane, or unless the pilot has information about the cause of the RA and can maintain safe separation for example visual acquisition of, and safe separation from, a nearby airplane on a parallel approach.*

*WARNING: NONCOMPLIANCE WITH A CROSSING RA, BY ONE AIRPLANE MAY RESULT IN REDUCED VERTICAL SEPARATION; THEREFORE, SAFE HORIZONTAL SEPARATION MUST ALSO BE ASSURED BY VISUAL MEANS.*

*CAUTION: ONCE A NON-CROSSING RA HAS BEEN ISSUED, SAFE OPERATION COULD BE COMPROMISED IF CURRENT VERTICAL SPEED IS CHANGED, EXCEPT AS NECESSARY TO COMPLY WITH THE RA. THIS IS BECAUSE TCAS II TO TCAS II COORDINATION MAY BE IN PROGRESS WITH THE INTRUDER AIRPLANE, AND ANY CHANGE IN VERTICAL SPEED THAT DOES NOT COMPLY WITH RA MAY NEGATE EFFECTIVENESS OF THE OTHER AIRPLANE'S COMPLIANCE WITH ITS RA.*

O Manual do EMB-550 estabelecia desvios das autorizações de tráfego aéreo somente em caso de cumprimento do aviso de *Resolution* e que manobras não deveriam ser somente baseadas no aviso de tráfego (*Traffic Advisory*) ou em informações apresentadas no visor de tráfegos (Figura 1).

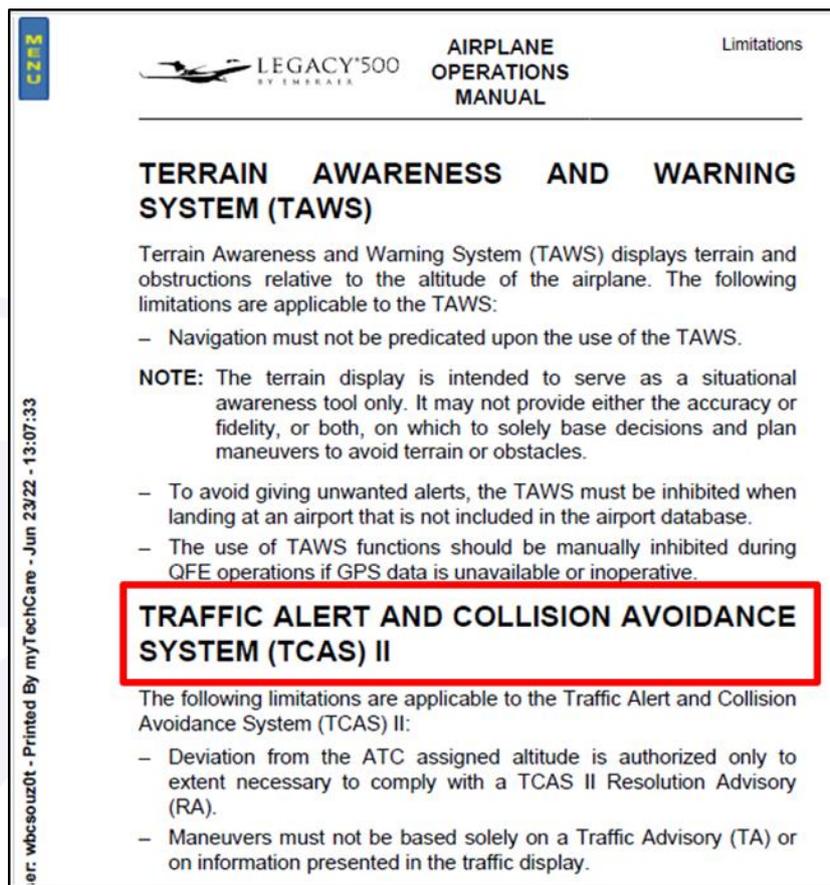


Figura 1 - Manual de Operações EMB-550 - TCAS.

O Manual dos Pilotos do Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) trazia as ações a serem tomadas por ambos os pilotos em caso de ocorrência de TA:

SUMÁRIO GERAL		CAPÍTULO 2	
2.10.5 ALERTAS SONOROS E AÇÕES DOS PILOTOS - DOCTRINA IU-50			
<b>TCAS - AÇÕES E CALLOUTS</b>			
	<b>PF</b>	<b>PM</b>	
Ao receber <i>TCAS TRAFFIC ADVISORY</i> ou um possível conflito avisar ao ATC	- Coloca as mãos no <i>sidestick</i> e manetes de potência para estar preparado para reagir à resolução <i>TCAS</i> .	-Liga todas as luzes externas.	
	- Busca contato visual com o intruso.	-Comunica-se com o ATC.  - Liga <i>FASTEN BELTS</i> (1).  - Busca contato visual com o intruso.	

Figura 2 - Manual do Piloto do GEIV - TCAS: Ações e Callouts.

Durante entrevista, o PF do FAB 3604 relatou que havia realizado treinamento envolvendo apenas situações de TA em voo de cruzeiro, e não situações contemplando RA.

Quanto à coordenação de voo, o Centro de Controle de Área de Recife (ACC-RE) iniciou a coordenação do FAB 3604, por telefone, com o ATCO da posição operacional de ASST APP de Teresina.

Naquela oportunidade, o ASST APP foi informado que a estimada para o ingresso na TMA-TE era às 12h37min (UTC) e que os pilotos do FAB 3604 intencionavam aproximar para a realização do procedimento IAC<sup>6</sup> RNAV (GNSS)<sup>7</sup> RWY 02 de SBTE na proa do WYP TE363 (IAF<sup>8</sup>/MAHF<sup>9</sup>) e, após a arremetida na MDA<sup>10</sup>, prosseguir para SBPL, de acordo com a Figura 3.

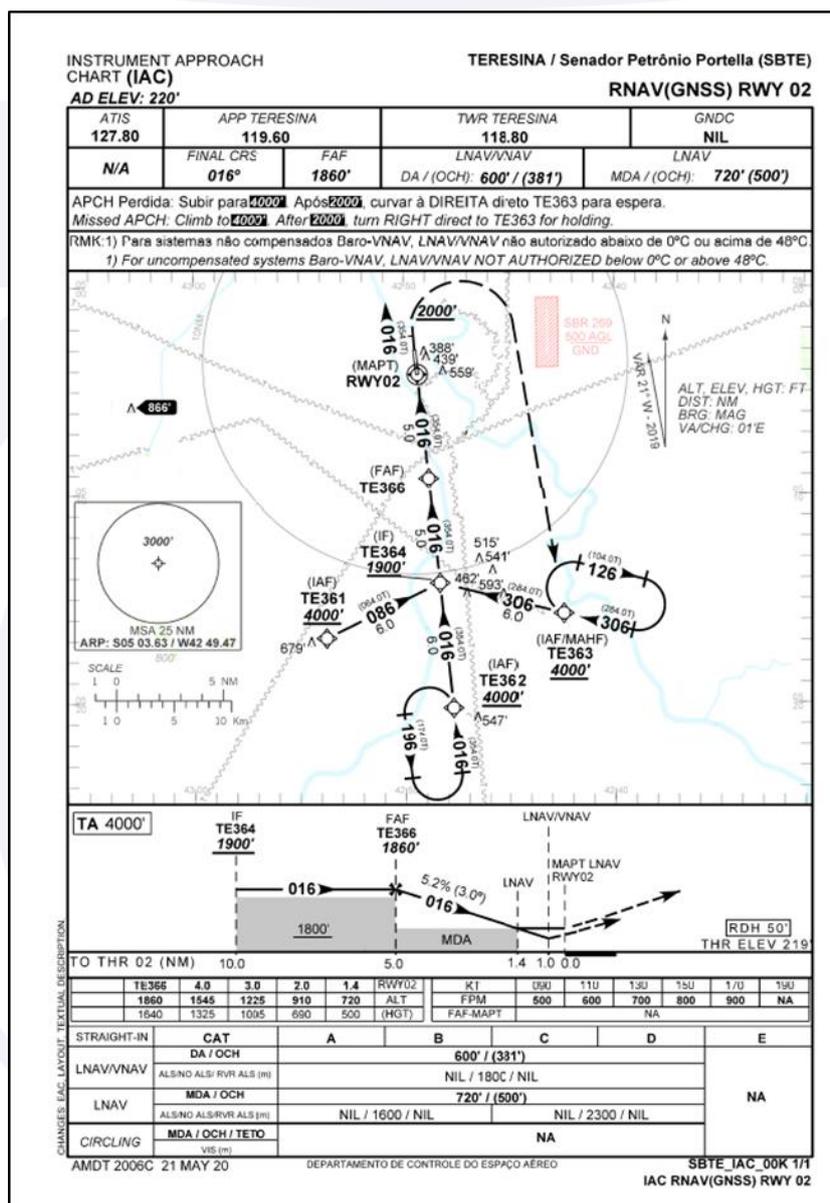


Figura 3 - IAC RNAV (GNSS) RWY 02 de SBTE realizada pelo FAB 3604.

Na aproximação perdida desse procedimento, a aeronave deveria subir em frente para 4.000 ft e curvar à direita após 2.000 ft na proa do fixo TE 363 para espera. A Figura 4, abaixo, mostra o perfil da arremetida e o setor de aproximação da aeronave PP-ASD.

<sup>6</sup> Instrument Approach Chart

<sup>7</sup> Global Navigation Satellite System

<sup>8</sup> Initial Approach Fix

<sup>9</sup> Missed Approach Holding Fix

<sup>10</sup> Minimum Descent Altitude

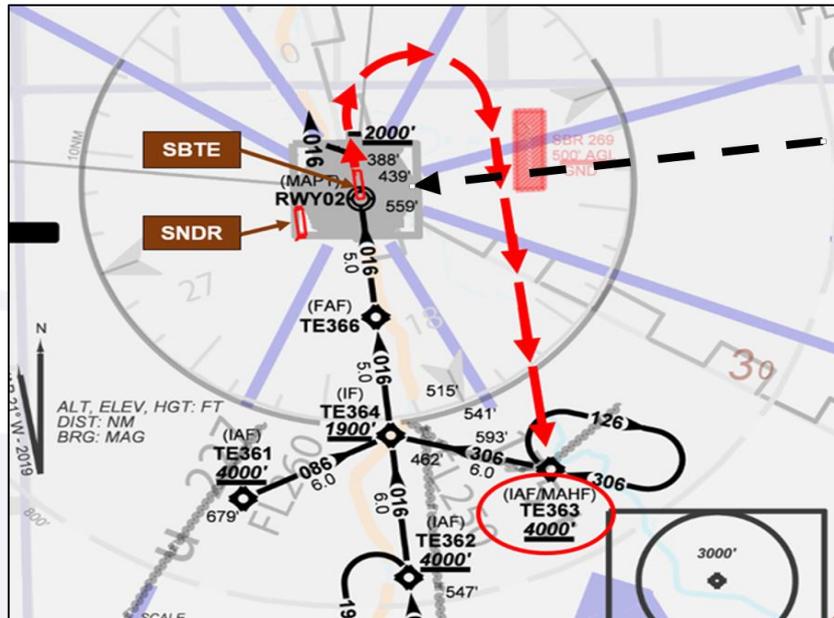


Figura 4 - Trajetória prevista (setas vermelhas) para o caso de arremetida na MDA do IAC RNAV RWY 02 de SBTE e setor de aproximação do PP-ASD (seta preta).

A coordenação foi concluída conforme solicitado, e a descida do FAB 3604 foi aprovada até o FL100.

Já sob coordenação do APP-TE, a 4 NM do WPT TE363, o FAB 3604 indagou se poderia prosseguir na descida e, na sequência, reportou a intenção de curvar à esquerda após a arremetida na MDA, na proa do FIXO GUEST, conforme a Figura 5.

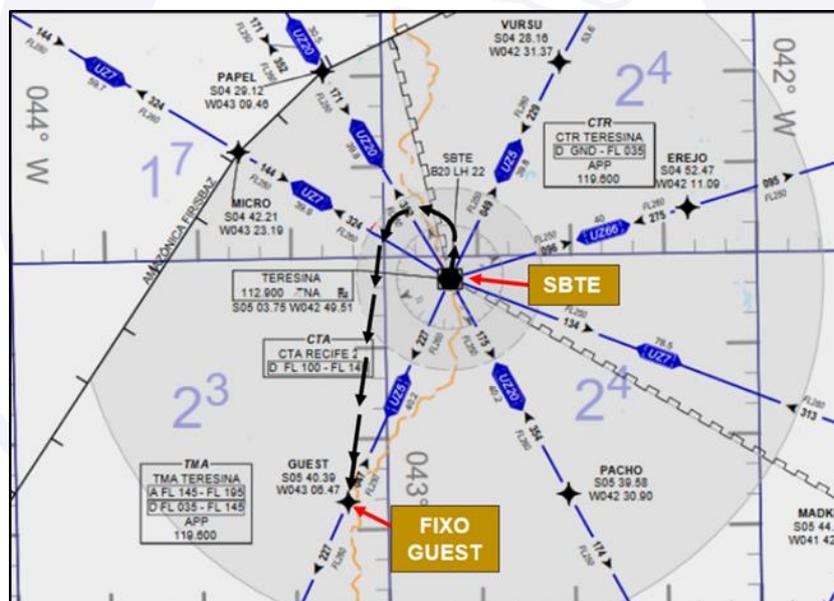


Figura 5 - Trajetória pretendida (setas pretas) pelo FAB 3604 após a arremetida do IAC RNAV RWY 02 de SBTE.

Quanto ao PP-ASD, o ATCO que acumulava a posição de ASST APP de Teresina recebeu a coordenação do Serviço de Informação de Voo de Recife (FIS-RE) para o voo entre SNWS e SNDR, com plano VFR, no FL145, estimando o ingresso na TMA-TE às 12h50min (UTC).

Em rota, o PIC do PP-ASD propôs ao ACC-RE a alteração das regras de voo, sendo aceito que prosseguisse sob IFR até a TMA-TE, no FL150.



Após a curva à esquerda na proa do fixo GUEST, juntamente com o incremento da razão de subida, ocorreu o acionamento do aviso de RA, com a orientação do TCAS no sentido de “picar” a aeronave (Figura 8).

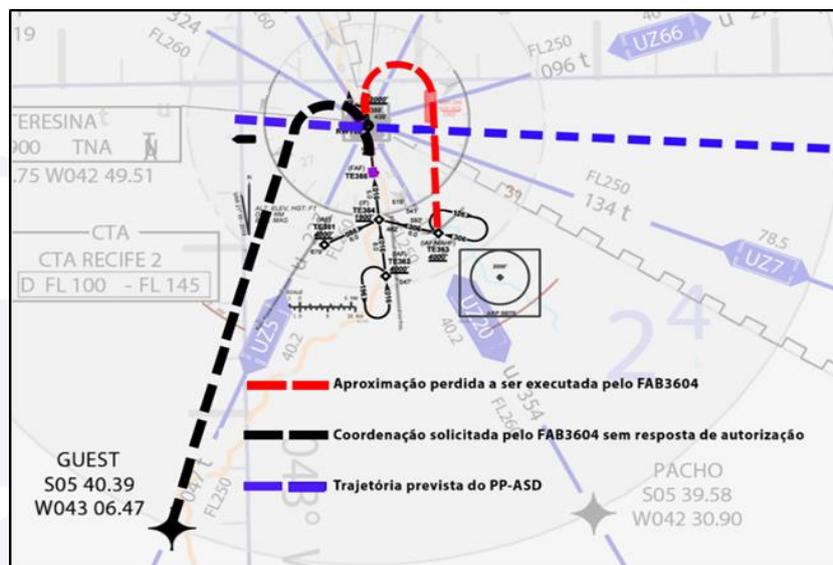


Figura 8 - Trajetórias do PP-ASD e do FAB 3604.

Com relação aos procedimentos dos ATCO para eventos envolvendo *Airborne Collision Avoidance System* (ACAS - sistema anticolisão de bordo), o Modelo Operacional do APP-TE/2021/01 estabelecia:

[...]

7.2.6.1 O ATCO APP deverá, sempre que possível, antecipar-se a um evento ACAS, fornecendo a maior quantidade possível de informação de tráfego para que não seja necessário que os pilotos sigam os avisos do TCAS.

[...]

Os limites verticais, o raio, a classe do espaço aéreo e o serviço prestado na CTR-TE eram estabelecidos pelo Modelo Operacional do APP-TE (MOP APP-TE/2021/01), conforme Figura 9 abaixo:

Tabela 1 – Espaços Aéreos e Serviços					
ESPAÇO AÉREO	LIMITES VERTICAIS		RAIO	CLASSE	SERVIÇO PRESTADO
	INFERIOR	SUPERIOR			
CTR Teresina	GND	F035 Inclusive	15 NM <sup>1</sup>	D	Controle de Tráfego Aéreo, Informação de Voo e Alerta
TMA SBXE	F035 Exclusive	F145 Inclusive	40 NM <sup>1</sup>	D	
	F145 Exclusive	F195 Inclusive	40 NM <sup>1</sup>	A	
FIR SBRE	GND	F035 Inclusive	15NM até 40NM	G	Informação de Voo e Alerta
SBTE <sup>2</sup>	Área de manobras, bem como os circuitos de tráfego do aeródromo.		1000FT para aviões; e 500FT para helicópteros		Informação de Voo de Aeródromo e Alerta

(1) Centro do círculo em 0503.97S/04249.49W.  
(2) No período entre 2100UTC e 0900UTC.

Figura 9 - Espaços aéreos e serviços do APP-TE (MOP APP-TE/2021/01).

Sobre a separação de aeronaves sob regras de voo VFR, o MOP APP-TE/2021/01 estabelecia:

6.2.1.3 Cabe às aeronaves sob regras de voo VFR, seja na CTR ou TMA Teresina, efetuar a própria separação com outros tráfegos VFR e IFR, com base nas informações de tráfego recebidas.

### 1.19. Informações adicionais.

Sobre os encargos atribuídos aos controladores de tráfego aéreo, a ICA 63-33/2021 estabelecia:

[...]

#### 1.5.58 POSIÇÃO ASSISTENTE

Posição operacional de um Órgão ATC, caracterizada por um conjunto de encargos atribuídos a um ATCO, com o objetivo de auxiliar o titular da Posição Controle na prestação dos serviços de tráfego aéreo, de informação de voo e de alerta, bem como promover o intercâmbio de informações entre posições operacionais de um mesmo Órgão ATC ou com os Órgãos ATS adjacentes, com a finalidade de assegurar a continuidade da prestação dos serviços de tráfego aéreo a um determinado tráfego. O titular da Posição Assistente deve estar apto a assumir as funções da Posição Controle que está auxiliando a qualquer momento em que isto se faça necessário.

[...]

#### 1.5.62 POSIÇÃO CONTROLE APP

Posição operacional, caracterizada por um conjunto de encargos atribuídos a um ATCO, para a prestação dos serviços de controle de aproximação, de informação de voo e de alerta em um APP não setorizado.

[...]

#### 1.5.65 POSIÇÃO CONTROLE TWR

Posição operacional, caracterizada por um conjunto de encargos atribuídos a um ATCO, para a prestação dos serviços de controle de aeródromo, de informação de voo e de alerta em uma TWR.

#### 1.5.66 POSIÇÃO OPERACIONAL

Posição, em um órgão operacional, caracterizada por um conjunto de encargos atribuídos a um profissional no desempenho de suas atividades.

#### 1.5.67 PROVEDOR DE SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA (PSNA)

Organização que recebeu do órgão regulador a autorização para a prestação de serviços de navegação aérea, após comprovar o atendimento aos requisitos estabelecidos na legislação e na regulamentação nacional.

[...]

Sobre tráfego de aeródromo, a ICA 100-37/2020 estabelecia:

### 2 DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

#### 2.1 DEFINIÇÕES

[...]

#### TRÁFEGO DE AERÓDROMO

Todo o tráfego na área de manobras de um aeródromo e todas as aeronaves em voo nas vizinhanças do mesmo.

NOTA: Uma aeronave será considerada nas vizinhanças de um aeródromo quando estiver no circuito de tráfego do aeródromo, ou entrando ou saindo do mesmo.

[...]

Sobre Zonas de Tráfego de Aeródromo (ATZ), a ICA 100-37/2020 estabelecia:

#### 3.3.2.2 Áreas de controle e zonas de controle

3.3.2.3 As partes do espaço aéreo em torno de um aeródromo dentro das quais se determinou a aplicação de requisitos especiais para proteção do tráfego do aeródromo são designadas como Zonas de Tráfego de Aeródromo (ATZ).

Não existia Zona de Tráfego de Aeródromo (ATZ) no entorno de SBTE. A respeito da prestação do serviço de controle de tráfego aéreo, o item 3 do Modelo Operacional da TWR Teresina/2021/01 estabelecia:

A Torre de Teresina presta o serviço de controle de tráfego aéreo, informação de voo e alerta para todo o tráfego de pessoas, veículos e aeronaves na área de manobras, bem como para as aeronaves em voo nas imediações do aeródromo – quando estivessem no circuito de tráfego do aeródromo, ou entrando ou saindo do mesmo.

Sobre a altura a ser mantida pelas aeronaves no circuito de tráfego para os aeródromos de Teresina e Domingos Rego, o Manual da Torre de Controle Teresina (TWR Teresina) estabelecia:

## 8.2 ESQUEMAS E CARTAS

8.2.1 O controlador de tráfego aéreo da torre de controle deve observar que as VAC estipuladas para os aeródromos de Teresina e Domingos Rego restringem a este último o circuito de tráfego somente pelo setor “W”, com altura de 1.000 ft. O circuito de tráfego para o SBTE deve ser realizado a 1.500 ft por todas as aeronaves, conforme VAC, em função da proximidade com o aeródromo de Domingos Rêgo.

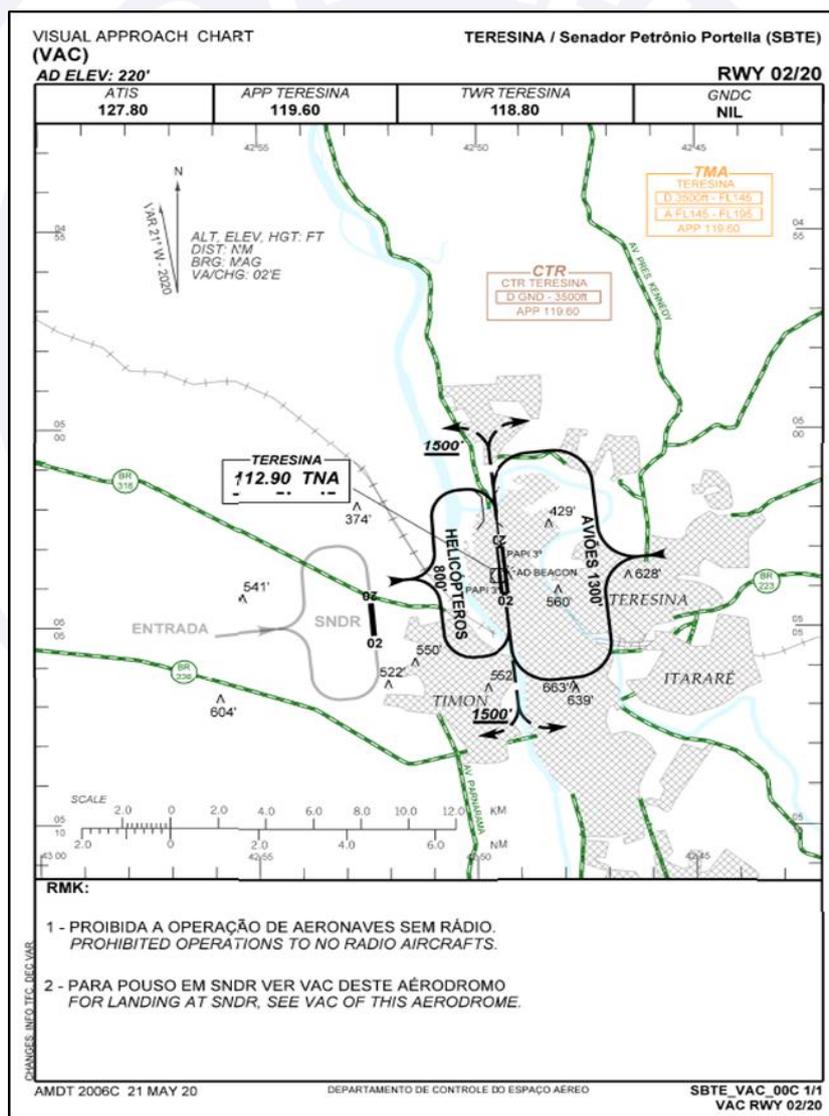


Figura 10 - Carta de Aproximação Visual (VAC) de SBTE.

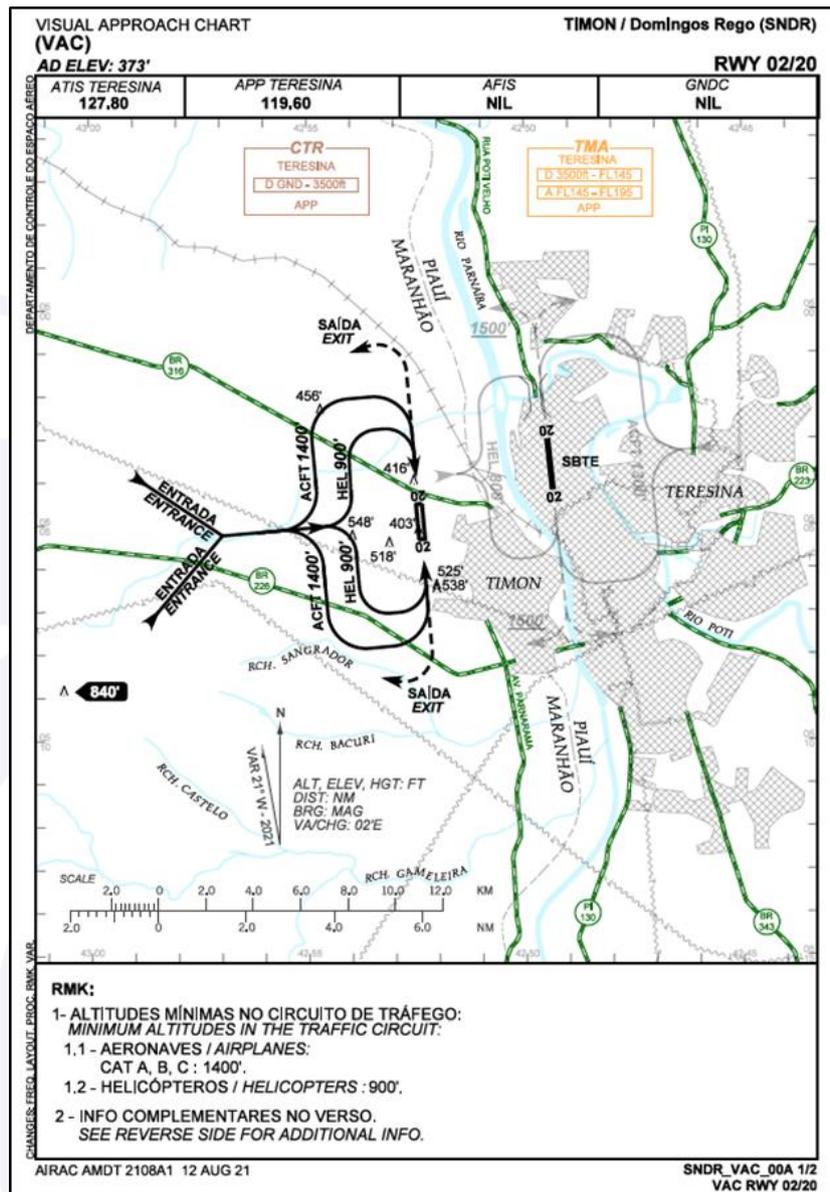


Figura 11 - Carta de Aproximação Visual (VAC) do SNDR.

Sobre Regras de Voo Visual, a ICA 100 -12 - Regras do ar estabelece:

[...]

#### 5.1 CRITÉRIOS GERAIS

[...]

5.1.7 As aeronaves em voo VFR dentro de TMA ou CTR não deverão cruzar as trajetórias dos procedimentos de saída e descida por instrumentos em altitudes conflitantes, bem como não deverão sobrevoar os auxílios à navegação sem autorização do respectivo Órgão ATC.

[...]

Quanto ao serviço de controle de tráfego aéreo proporcionado no espaço aéreo Classe "D", a seção 3.4, Classificação dos Espaços Aéreos ATS, da ICA 100-37/2020 - Serviços de Tráfego Aéreo estabelece:

3.4.1 Os espaços aéreos ATS são classificados e designados alfabeticamente, de acordo com o seguinte:

[...]

d) Classe D – são permitidos voos IFR e VFR. É proporcionado a todos os voos o serviço de controle de tráfego aéreo. Os voos IFR são separados de outros voos IFR e recebem informação de tráfego em relação aos voos VFR e, ainda, aviso para evitar tráfego, quando solicitado pelo piloto. Os voos VFR recebem apenas informação de tráfego em relação a todos os outros voos e aviso para evitar tráfego, quando solicitado pelo piloto;

[...]

Quanto à fraseologia utilizada pelos ATCO, o item 2.1 do Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 100-16 estabelecia:

## 2 DISPOSIÇÕES GERAIS

### 2.1 CONCEITUAÇÃO

A fraseologia é um procedimento estabelecido com o objetivo de assegurar a uniformidade das comunicações radiotelefônicas, reduzir ao mínimo o tempo de transmissão das mensagens e proporcionar autorizações claras e concisas.

Sobre os Serviços de Informação de Voo, o item 4.5.2 do MCA 100-16, Fraseologia de Tráfego Aéreo, estabelecia os exemplos de informação de tráfego, constando posição relativa, tipo, rumo e altitude da outra aeronave, conforme mostra a Figura 12 abaixo:

PT ICA, tráfego de Curitiba para São Paulo, rumo oposto, EMB110, FL110, estimando Paranaguá aos 09.	PT ICA, traffic from Curitiba to São Paulo opposite direction, EMB110, FL110, estimating Paranaguá at 09.
PT AMP, tráfego a 30 milhas, na radial 030 VOR Palegre, rumo nordeste, EMB110, FL 080, estimando JUICE aos 32.	PT AMP, traffic 30 miles, radial 030, from Palegre VOR, northeast, FL 080, estimating JUICE at 32.
PT WAF, tráfego a sua frente, mesmo rumo, BE9L, FL 100, estimando LITOS 1035.	PT WAF, traffic ahead of you, same direction, BE9L, FL 100, estimating LITOS at 1035.
GLO 1208, contato radar, 50 milhas leste de Ribeirão Preto, serviço de informação de voo e alerta.	GLO 1208, radar contact, 50 miles East of Ribeirão Preto, flight information and alerting service.

Figura 12 - Exemplos de informação de tráfego (MCA 100-16).

Sobre a conduta dos pilotos nos casos de avisos gerados pelo sistema anticolisão de bordo (ACAS), a ICA 100-32 - Procedimentos Operacionais e Orientações de Treinamento para Pilotos e Controladores de Tráfego Aéreo com Relação ao Sistema Anticolisão de Bordo (ACAS), em vigor desde 20NOV2008, estabelecia:

4.1.1 Os pilotos deverão utilizar os avisos gerados pelo sistema anticolisão de bordo (ACAS) para prevenir potenciais colisões, melhorar o conhecimento situacional, bem como efetuar a busca ativa e obtenção visual do tráfego conflitante.

4.1.2 Em hipótese alguma os procedimentos especificados em 4.1.3 deverão impedir o piloto em comando de tomar decisões a seu melhor juízo e com a plena autoridade para escolher a melhor solução para resolver um conflito de tráfego ou evitar uma colisão em potencial.

4.1.3.1 Os pilotos não deverão manobrar suas aeronaves somente em resposta aos avisos de tráfego (TA)

NOTA 1: O objetivo dos TA é o de alertar os pilotos para a possibilidade de um aviso de resolução (RA), aumentar o conhecimento situacional e ajudar na obtenção visual do tráfego conflitante não obstante, o tráfego obtido visualmente pode não ser o mesmo que causou um TA. A percepção visual de um encontro pode ser mal interpretada, principalmente à noite.

NOTA 2: A restrição acima a respeito do uso dos TA é motivada pela limitação de precisão da marcação e à dificuldade de interpretação da altitude a partir da informação de tráfego apresentada no “display”

4.1.3.2 Após a recepção de um TA, os pilotos deverão usar todas as informações disponíveis a fim de se prepararem para adotar as medidas apropriadas, caso aconteça um RA.

4.1.3.3 No caso de um RA, os pilotos deverão:

a) responder imediatamente, seguindo o indicado no RA, a menos que isso possa pôr em perigo a segurança da aeronave;

NOTA 1: Alertas do sistema de advertência de estolagem, de cortante de vento e da proximidade com solo têm precedência sobre o ACAS.

4.1.3.4 O ACAS gera RA quando as aeronaves estão convergindo e o tempo para potencial colisão é pequeno. O tempo de advertência varia entre 15 e 35 segundos, dependendo da geometria e altitude do encontro. Muitos RA indesejáveis são gerados quando a aeronave, se aproximando dentro de 1.000 ft de seu nível autorizado, utiliza elevada razão vertical (mais de 1.500 fpm). O problema se torna pior quando, descendo e subindo, duas aeronaves nivelam muito próximo no plano horizontal e dentro de 1.000 ft verticalmente uma da outra. Para evitar esses RA desnecessários do ACAS, quando for seguro, prático e obedecidas as restrições operacionais estabelecidas pelo operador, o piloto deve limitar a velocidade vertical a 1.500 fpm ou menos (dependendo das características de desempenho da aeronave) quando ingressar na faixa de 1.000 ft anterior ao nivelamento na altitude autorizada.

No entanto, faz-se mister salientar que: “Em hipótese alguma os procedimentos especificados em 4.1.3 (USO DOS AVISOS DO ACAS) deverão impedir o piloto em comando de tomar decisões a seu melhor juízo e com a plena autoridade para escolher a melhor solução para resolver um conflito de tráfego ou evitar uma colisão em potencial.” (item 4.1.2).

## **1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.**

Não houve.

## **2. ANÁLISE.**

A aeronave FAB 3604 decolou de SBNT com destino a SBPL, com previsão de procedimento de toque e arremetida em SBTE, a fim de cumprir missão de instrução.

A aeronave PP-ASD decolou de SNWS com destino a SNDR, a fim de realizar voo privado.

Durante a arremetida do FAB 3604, em SBTE, ocorreu a aproximação entre ambas as aeronaves, havendo o acionamento do RA no TCAS da aeronave da FAB.

Após o ocorrido, ambas as aeronaves prosseguiram seus voos, realizando pouso nos respectivos aeródromos de destino com segurança.

No momento da ocorrência, a pista de pouso/decolagem de SBTE se encontrava impraticável (fechada), por força da realização de serviços de manutenção.

No APP-TE, no momento das referidas coordenações, as posições operacionais de ATCO APP e ASST APP se encontravam agrupadas.

Em adição, o APP-TE autorizou a descida do PP-ASD sem informar até que nível ou altitude a referida aeronave estaria autorizada a descer, para efeito do cruzamento do setor “E” para “W” do aeródromo e/ou para se evitar o conflito com os demais tráfegos daquela área de controle.

O FAB 3604 fez o contato inicial, informando o cruzamento do FL170 para o FL100, na proa do WYP TE363, ratificando sua intenção de realizar o RNAV da RWY 02 de SBTE, e de arremeter na MDA.

Ato contínuo, o APP-TE autorizou a descida do FAB 3604 para 4.000 ft, solicitando que fosse reportado o bloqueio do TE363 (altitude mínima 4.000 ft), em consonância com a IAC RNAV RWY 02 do SBTE.

O fato de o FAB 3604 ter sido liberado pelo APP-TE para prosseguir na descida quando reportou que se encontrava a 4 NM do fixo TE363, ratificou que a referida aeronave estava autorizada a completar o procedimento RNAV RWY 02, conforme solicitado.

No cenário analisado, observa-se que os dois tráfegos convergiam para uma mesma região do espaço aéreo, praticamente na mesma altitude, devido à circulação aérea dos referidos aeródromos estarem muito próximas.

Assim, uma vez que havia o conhecimento sobre as intenções do FAB 3604, a presença de aspectos como a dubiedade na solicitação dos reportes de posição do PP-ASD em relação à aproximação de SNDR, bem como a autorização de descida sem um nível de voo ou altitude pré-estabelecida, levaram à conclusão de que houve falha no planejamento de tráfego por parte do órgão ATS que prestava o serviço naquele momento.

Da mesma forma, a inadequação na formulação das mensagens veiculadas do órgão ATS para as aeronaves, durante a prestação dos serviços de tráfego aéreo, também foi considerado como um fator contribuinte para a ocorrência.

Quanto à solicitação do FAB 3604 para realizar curva à esquerda na proa do fixo GUEST, após a arremetida, subindo para o FL340, é importante salientar que o APP-TE informou que estava ciente e que iria realizar tal coordenação, porém, não houve retorno dessa solicitação até o momento do conflito de tráfego.

Dessa forma, percebeu-se que, de imediato, o FAB 3604 não havia sido autorizado a seguir na proa do fixo GUEST após a arremetida e, assim, a aeronave deveria cumprir integralmente o perfil do procedimento de aproximação perdida, conforme o previsto na Carta IAC RNAV RWY 02 de SBTE, ou seja, realizar curva à direita na proa do fixo TE 363.

Diante desse aspecto, mesmo que a mensagem do APP-TE desse a entender que a manobra estava autorizada, percebeu-se que o desvio de navegação do FAB 3604 contribuiu para colocá-lo dentro do raio de atuação do TCAS, com a consequente mensagem de RA.

O PP-ASD reportou que se encontrava a 5 minutos de SNDR, cruzando 4.000 ft em descida, sendo solicitado que reportasse a 2 minutos para o cruzamento do campo (SBTE), pois havia o tráfego do FAB 3604, que cumpria o perfil do procedimento RNAV da RWY 02 do SBTE.

Ato contínuo, o APP-TE questionou o FAB 3604 sobre sua posição, recebendo como resposta que aquela aeronave havia passado pelo fixo TE 364.

O PP-ASD recebeu a primeira informação relativa ao tráfego do FAB 3604 às 12h44min (UTC). Nesse momento, o FAB 3604 se encontrava no fixo TE 364 do procedimento, cerca de 10 NM, portanto, a 4 minutos do MAPT.

Embora não tenha havido solicitação de informação de tráfego do PP-ASD, que voava sob regras visuais na TMA-TE (Espaço Aéreo Classe D), foi informado àquela aeronave sobre a presença de um tráfego (FAB 3604) em procedimento IFR para a RWY 02 do SBTE.

Em tais circunstâncias, era de se esperar que o APP-TE transmitisse ao PP-ASD a informação completa referente ao tráfego do FAB 3604, ou pelo menos, a posição relativa, tipo de aeronave, rumo e altitude mantida, uma vez que tal mensagem, seguindo os exemplos constantes no item 4.5.2 do MCA 100-16, alertaria o PIC do PP-ASD sobre outro tráfego aéreo conhecido ou observado.

A informação repassada pelo FAB 3604 ao APP-TE, referente ao bloqueio do fixo TE 364, ainda que possa ter sido recebida pelo PP-ASD, tornou-se ineficaz, visto que o PP-ASD se aproximava em condições visuais para outro aeródromo (SNDR), sem possuir informações completas sobre o procedimento que o FAB 3604 executava e, por consequência, as posições (fixos) que seriam bloqueadas, notadamente no caso de uma arremetida.

Por outro lado, cabia às aeronaves sob regras de voo VFR, seja na CTR ou TMA Teresina, efetuar a própria separação com outros tráfegos VFR e IFR, com base nas informações de tráfego recebidas.

Porém, a única mensagem repassada pelo APP-TE, consoante à previsão das normas, ocorreu a um minuto para o cruzamento do SBTE, pelo PP-ASD, e na curta final do FAB 3604.

Em consonância com a letra “d” do item 3.4.1 da ICA 100-37/2020, o FAB 3604, que se encontrava sob condições IFR na TMA-TE, em espaço aéreo Classe “D”, deveria receber informações de tráfego em relação aos voos VFR e, ainda, aviso para evitar tráfego, quando solicitado pelo piloto.

Da mesma forma, o PP-ASD, que se encontrava em condições VFR, deveria receber informação de tráfego em relação a todos os outros voos e aviso para evitar tráfego, quando solicitado pelo piloto.

Logo, em razão de prestação do serviço de informação de tráfego realizada, o PIC do PP-ASD teve a consciência situacional prejudicada no que tange aos aspectos que poderiam evitar um conflito com o tráfego do FAB 3604.

Observou-se que o controlador do APP-TE apresentou um comportamento possivelmente associado à crença exagerada em sua habilidade, destacadamente, ao não transferir o gerenciamento dos tráfegos para o ATCO da TWR-TE, uma vez que as aeronaves ingressavam no espaço aéreo sob a responsabilidade daquele órgão ATC.

A posição operacional do Operador da TWR-TE estava ativa e se encontrava no salão do ambiente operacional.

A decisão do ATCO do APP-TE em manter os dois tráfegos unicamente sob sua responsabilidade, deveu-se ao seu entendimento de que, devido ao FAB 3604 se encontrar realizando procedimento IFR e o PP-ASD não se encontrar na área de jurisdição da TWR-TE, não caberia a coordenação e transferência (do controle de tráfego) da referida aeronave para o ATCO daquela torre, embora houvesse o registro de que, em determinado momento, o ATCO do APP-TE tenha informado que o PP-ASD estava em descida visual para 1.000 ft, tratando-se de área sob jurisdição da TWR-TE.

Entretanto, embora o aeródromo de destino não fosse SBTE, com base na definição de Tráfego de Aeródromo, estabelecida na ICA 100-37/2020, pode-se dizer que o PP-ASD se encontrava no circuito de tráfego daquele aeródromo.

Como não existia Zona de Tráfego de Aeródromo (ATZ) no entorno de SBTE, competia à TWR-TE a prestação do serviço de controle de tráfego aéreo, informação de voo e alerta para as aeronaves em voo nas imediações do aeródromo - quando estivesse no circuito de tráfego do aeródromo, ou entrando ou saindo do mesmo, conforme o item 3 do Modelo Operacional da TWR Teresina/2021/01.

No incidente grave em questão, a informação de alerta sobre o tráfego do GEIV04 só se efetivou a um minuto para o cruzamento do SBTE pelo PP-ASD, quando o mesmo se encontrava na curta final, portanto, com pouca margem para se evitar o conflito entre as aeronaves.

Conforme relatado por um dos pilotos do FAB 3604, apesar de ter havido recebimento de informações da aproximação do PP-ASD, no TCAS de sua aeronave, em nenhum momento houve contato visual da tripulação com aquele tráfego.

Após a curta final, ao iniciar seu procedimento de arremetida, a tripulação do FAB 3604 recebeu o aviso de TA, o qual levou o PF a aumentar a atitude de arfagem da aeronave, incrementando assim a razão de subida, e a curvar à esquerda na proa do fixo GUEST, recebendo, então, o aviso de RA, sendo os pilotos orientados pelo TCAS a “picar” a aeronave com a finalidade de evitar possível colisão entre os tráfegos.

A despeito da observação constante do item 4.1.2 da ICA 100-32, no sentido de que, em hipótese alguma, os procedimentos relacionados ao uso dos avisos do TCAS deveriam impedir o PIC de tomar decisões a seu melhor juízo, com a plena autoridade para escolher a melhor solução para resolver um conflito de tráfego ou evitar uma colisão em potencial, deve-se levar em conta, também, o que a mesma ICA prescrevia em relação aos procedimentos para os pilotos, nos casos de TA.

Assim, cabe salientar que, dentre outros aspectos, a referida instrução definia que os pilotos deveriam utilizar os avisos do TCAS para prevenir potenciais colisões, melhorar a consciência situacional, bem como efetuar a busca ativa e obtenção visual do tráfego conflitante.

Estabelecia, ainda, que os pilotos não deveriam manobrar suas aeronaves somente em resposta aos avisos de TA, completando ao afirmar que o objetivo dos TA era o de alertar os pilotos para a possibilidade de um aviso de resolução (RA), aumentar o conhecimento situacional e ajudar na obtenção visual do tráfego conflitante, e que, após a recepção de um TA, os pilotos deveriam usar todas as informações disponíveis a fim de se prepararem para adotar as medidas apropriadas, caso acontecesse um aviso de RA.

Ademais, observou-se que os procedimentos acima descritos estavam em consonância com aqueles estabelecidos pelo Manual dos Pilotos do FAB 3604, relativos às ações a serem tomadas por ambos os pilotos em caso de TA.

Nesse cenário, foi possível considerar que a atuação nos comandos do FAB 3604, que resultou no aumento da razão de subida da aeronave, com curva à esquerda ao receber o aviso de TA, além de ter contrariado o manual do EMB-550, contribuiu para o agravamento da situação, bem como para o estabelecimento dos parâmetros que definiram o RA, quando passou a ser mandatária a realização de manobra evasiva.

É possível que a falta de experiência em situações de RA, inclusive nos treinamentos em simuladores de voo, tenha levado o piloto a reagir daquela forma com o aviso de TA, o que poderia indicar a possível contribuição desse aspecto para a ocorrência.

A falta de um treinamento em simulador de voo em situações de RA caracterizou a ineficiência dos processos sistematizados que visam ao aprimoramento de conhecimento, habilidades e atitudes, o que pode ter acarretado um desempenho inadequado e rendimento insuficiente no contexto da situação vivenciada.

A sequência dos fatos (aviso de TA logo após o *level off*; aumento da razão de subida para 4.000 ft/min e aviso de RA após o FAB 3604 ter entrado em curva à esquerda) sugere que o PP-ASD tenha cruzado o aeródromo à retaguarda do FAB 3604.

Com relação à coordenação dos tráfegos, deve-se levar em conta o preconizado pelo Modelo Operacional do APP-TE/2021/01 que estabelecia que o ATCO APP deveria, sempre que possível, antecipar-se a um evento de TCAS, fornecendo a maior quantidade possível de informação de tráfego, para que não fosse necessária a atuação dos pilotos em resposta aos avisos do TCAS.

Observou-se que o planejamento de tráfego do ATCO APP-TE poderia ter sido mais assertivo ao antecipar ações, de modo a evitar o cruzamento dos tráfegos, em consonância com o item 5.1.7 da ICA 100-12.

Assim, uma vez que os tráfegos eram do conhecimento do ATCO APP, não foram asseguradas as instruções e informações de tráfego completas e adequadas, as quais se encontravam disponíveis e que incrementariam a consciência situacional dos pilotos envolvidos e evitariam a convergência entre as trajetórias das aeronaves, culminando no aviso de RA.

Cabe ressaltar que, embora as informações disponibilizadas pelo TARIS como auxílio na repetição da visualização RADAR estivessem disponíveis para otimizar a prestação de serviço de tráfego aéreo, e por consequência, a fluidez e a segurança, elas não foram utilizadas caracterizando um inadequado emprego dos meios ATS.

A repetição de solicitação de reportes de posição para o PP-ASD no que se referia à aproximação de SNDR, além da autorização de descida daquela aeronave, sem a definição de um nível de voo ou altitude, dado que havia o conhecimento das intenções do FAB 3604, reforçam essa observação em relação ao desempenho do ATCO APP.

O fato de os aeródromos de SNDR e SBTE estarem próximos, remetia à necessidade de ser dispensada especial atenção no gerenciamento do tráfego aéreo no seu entorno, em consonância com os procedimentos previstos nas VAC de SBTE e de SNDR.

No âmbito das variáveis psicológicas, identificou-se que a não transferência do gerenciamento dos tráfegos para o ATCO da TWR-TE, uma vez que as aeronaves ingressavam no espaço aéreo sob a responsabilidade daquele Órgão ATC, por parte do ATCO do APP-TE, refletiu dificuldade na sua forma de pensar e reagir, possivelmente baseada na exacerbada confiança em sua habilidade, denotando a contribuição dessa atitude para o desfecho da ocorrência.

Finalmente, concluiu-se que houve a contribuição também da comunicação, visto que, após ter percebido a iminência do conflito de tráfego aéreo, a ATCO da TWR-TE chegou a sugerir ao ATCO do APP-TE que instrísse o PP-ASD a realizar espera no setor "E", porém não o fez de maneira assertiva, demonstrando dificuldades para expressar sua preocupação, o que levou ao incidente grave em tela.

### **3. CONCLUSÕES.**

#### **3.1. Fatos.**

- a) os pilotos do FAB 3604 estavam com os Cartões de Saúde de Aeronavegantes em vigor;
- b) o piloto do PP-ASD estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor;
- c) os pilotos do FAB 3604 estavam qualificados e possuíam os Cartões de Voo por Instrumentos (CVI) em vigor;
- d) o IN do FAB 3604 tinha experiência no tipo de voo;
- e) o AL do FAB 3604 estava realizando curso para a qualificação de piloto básico em EMB-550;
- f) o PIC do PP-ASD estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- g) a aeronave PP-ASD estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- h) as aeronaves estavam dentro dos limites de peso e balanceamento;

- i) as escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices do PP-ASD estavam atualizadas;
- j) as escriturações técnicas do FAB 3604 estavam atualizadas;
- k) as condições meteorológicas estavam acima dos mínimos para a realização do voo;
- l) na fase de aproximação para pouso, em SNDR, o PP-ASD informou que mantinha 2.500 ft e estava a 2 minutos para o cruzamento de SBTE, do setor “E” para o setor “W”;
- m) o APP-TE solicitou ao PP-ASD que informasse quando estivesse visual com o aeródromo de destino (SNDR), acrescentando que o FAB 3604 se encontrava na curta final da aproximação e que essa aeronave iria arremeter em frente;
- n) o PP-ASD reportou que estava visual com o FAB 3604 e que informaria quando estivesse visual com o Aeródromo Domingos Rego;
- o) os dois tráfegos permaneceram controlados pelo APP-TE;
- p) o FAB 3604 informou ao APP-TE que havia iniciado a arremetida e que estava curvando à esquerda, sendo autorizado pelo controle a subir até o FL170;
- q) logo após o level off (400 ft AGL), o FAB 3604 recebeu informação de Traffic Advisory no TCAS, levando o PF a aumentar a arfagem da aeronave e a curvar à esquerda na proa do fixo GUEST;
- r) ocorreu um conflito de tráfego aéreo envolvendo ambas as aeronaves, com separação abaixo da mínima prevista na regulamentação e acionamento do Resolution Advisory (RA) no TCAS da aeronave da FAB;
- s) ao receber o aviso de RA, o FAB 3604 executou uma manobra evasiva;
- t) na sequência, o PIC do PP-ASD informou que havia cruzado o campo (setor “E” para “W”), tendo iniciado a descida para 1.000 ft;
- u) o APP-TE reportou que estava ciente e solicitou ao PP-ASD que chamasse no circuito de tráfego de SNDR;
- v) o FAB 3604 reportou que recebeu aviso de RA, solicitando que o evento fosse reportado no Livro de Registro de Ocorrências (LRO) do APP-TE;
- w) as aeronaves não tiveram danos; e
- x) todos os ocupantes saíram ilesos.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - Aplicação dos comandos - contribuiu.

Considerou-se que a atuação nos comandos do FAB 3604, que resultou no aumento da razão de subida da aeronave, com curva à esquerda ao receber o aviso de TA, além de ter contrariado o manual do EMB-550, contribuiu para o agravamento da situação, bem como para o estabelecimento dos parâmetros que definiram o RA, quando passou a ser mandatória a realização de manobra evasiva.

#### - Atitude - contribuiu.

A não transferência do gerenciamento dos tráfegos para o ATCO da TWR-TE, uma vez que as aeronaves ingressavam no espaço aéreo sob a responsabilidade daquele Órgão ATC, por parte do ATCO do APP-TE, refletiu dificuldade na sua forma de pensar e reagir, possivelmente baseada na exacerbada confiança em sua habilidade, denotando a contribuição dessa atitude para o desfecho da ocorrência.

- **Capacitação e treinamento - indeterminado.**

A falta de um treinamento em simulador de voo em situações de RA caracterizou a ineficiência dos processos sistematizados que visam ao aprimoramento de conhecimento, habilidades e atitudes, o que pode ter acarretado um desempenho inadequado e rendimento insuficiente no contexto da situação vivenciada.

- **Comunicação - contribuiu.**

A comunicação entre o ATCO da TWR-TE e o ATCO do APP-TE se deu de maneira não assertiva e contribuiu para as ações que culminaram com a proximidade entre as duas aeronaves.

- **Coordenação de tráfego (ATS) - contribuiu.**

A inadequação na troca de informações entre o APP-TE e a TWR-TE, resultando na permanência da aeronave sob o controle do APP-TE, mesmo quando o FAB 3604 voava em espaço aéreo controlado pela TWR-TE, caracterizou a contribuição deste aspecto.

- **Emprego de meios (ATS) - contribuiu.**

A utilização de forma inadequada das informações disponibilizadas pelo TARIS, comprometendo a prestação de serviço de tráfego aéreo, caracterizou a contribuição deste aspecto.

- **Fraseologia do Órgão ATS - indeterminado.**

A informação prestada pelo APP-TE ao PIC do PP-ASD, sobre a presença do FAB 3604 em procedimento IFR para SBTE, sem que fossem apresentadas informações importantes sobre esse tráfego, pode ter concorrido para o rebaixamento da sua consciência situacional e contribuído para os aspectos que levaram ao conflito de tráfego aéreo.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

A reação do PF do FAB 3604, que resultou no aumento da razão de subida da aeronave, com curva à esquerda ao receber o aviso de *Traffic Advisory* (TA), concorreu para a origem do *Resolution Advisory* (RA), quando passou a ser mandatória a realização de manobra evasiva.

- **Planejamento de tráfego (ATS) - contribuiu.**

Apesar de os tráfegos (FAB 3604 e PP-ASD) serem de conhecimento do ATCO APP, e suas informações e atualizações estarem disponíveis no TARIS, não foram asseguradas as instruções e informações de tráfego adequadas, a fim de incrementar a consciência situacional dos pilotos envolvidos, de modo a garantir a separação das aeronaves.

#### 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”.*

**Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:****IG-105/CENIPA/2022 - 01****Emitida em: 17/02/2025**

Atuar junto à NAV Brasil, a fim de assegurar-se de que, para efeito do cumprimento das instruções teóricas e práticas dos ATCO, que atuam no APP-TE e na TWR-TE, seja enfatizada a necessidade da adequada coordenação entre aqueles órgãos ATC, de modo a otimizar a fluidez e a segurança do tráfego, por se tratar de operação em espaço aéreo Classe "D", em consonância com a letra "d", item 3.4.1, da ICA 100-37/2020 - Serviços de Tráfego Aéreo, notadamente, quando envolver voos VFR e IFR.

**IG-105/CENIPA/2022 - 02****Emitida em: 17/02/2025**

Atuar junto à NAV Brasil, com o objetivo de assegurar-se de que, para efeito do cumprimento das instruções teóricas e práticas dos ATCO, que atuam no APP-TE e na TWR-TE, seja enfatizada a importância da utilização adequada das informações disponibilizadas pelo Repetidor de Vigilância do RADAR - TARIS, de forma a otimizar a prestação de serviço de tráfego aéreo e, por consequência, a fluidez e a segurança.

**IG-105/CENIPA/2022 - 03****Emitida em: 17/02/2025**

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação aos Provedores de Serviço de Navegação Aérea (PSNA) que atuam no controle de tráfego aéreo, a fim de que sejam utilizados nas ações de promoção da segurança operacional no âmbito de seus Sistemas de Gerenciamento da Segurança Operacional.

**IG-105/CENIPA/2022 - 04****Emitida em: 17/02/2025**

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação ao Grupo Especial de Inspeção de Voo (GEIV), com o propósito de que a conduta de seus pilotos, durante os treinamentos em simuladores contemplando situações de avisos gerados pelo sistema anticolidão de bordo (ACAS) das aeronaves, esteja em consonância com a ICA 100-32 - Procedimentos Operacionais e Orientações de Treinamento para Pilotos e Controladores de Tráfego Aéreo com Relação ao Sistema Anticolidão de Bordo (ACAS) e o *Airplane Operations Manual* da aeronave EMB-550.

**5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.**

As posições Controle APP e ASST APP retornaram às suas operações de forma desagrupada.

Foi apresentado o teor deste Incidente de Tráfego Aéreo ao efetivo ATCO da TWR TE e do APP-TE, para elevação do nível de consciência situacional. Também foram instruídos a redobram atenção nos cotejamentos, nas informações de tráfego e nas vetorações.

Os ATCO do APP-TE foram instruídos quanto aos seguintes aspectos:

- a importância do uso dos recursos do console RADAR para detectar e solucionar possível redução da separação mínima prevista;
- a importância de atentar para as separações verticais e horizontais mínimas previstas (1.000 ft e 5 NM); e
- a forma de prestação do serviço de informação de tráfego a uma aeronave.

Em 17 de fevereiro de 2025.

