



**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS**

OBJETIVO



Apresentar de forma sintética os dados factuais e os trabalhos realizados durante a investigação do acidente do ATR-72-500, matrícula PS-VPB, de 09 de agosto de 2024.

ROTEIRO



➤ **DADOS GERAIS**

➤ **VOO PS-VPB**

➤ **CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE**

➤ **ATIVIDADES PÓS ACIDENTE**

ROTEIRO



➤ DADOS GERAIS

➤ VOO PS-VPB

➤ CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

➤ ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

DADOS GERAIS



PLANO DE VOO

METEOROLOGIA

ORIGEM: Cascavel, PR
DESTINO: Guarulhos, SP

DECOLAGEM
11h40min (Horário de Brasília)

TEMPO DE VOO
01:50

NÍVEL DE VOO
17.000ft (5.181m)

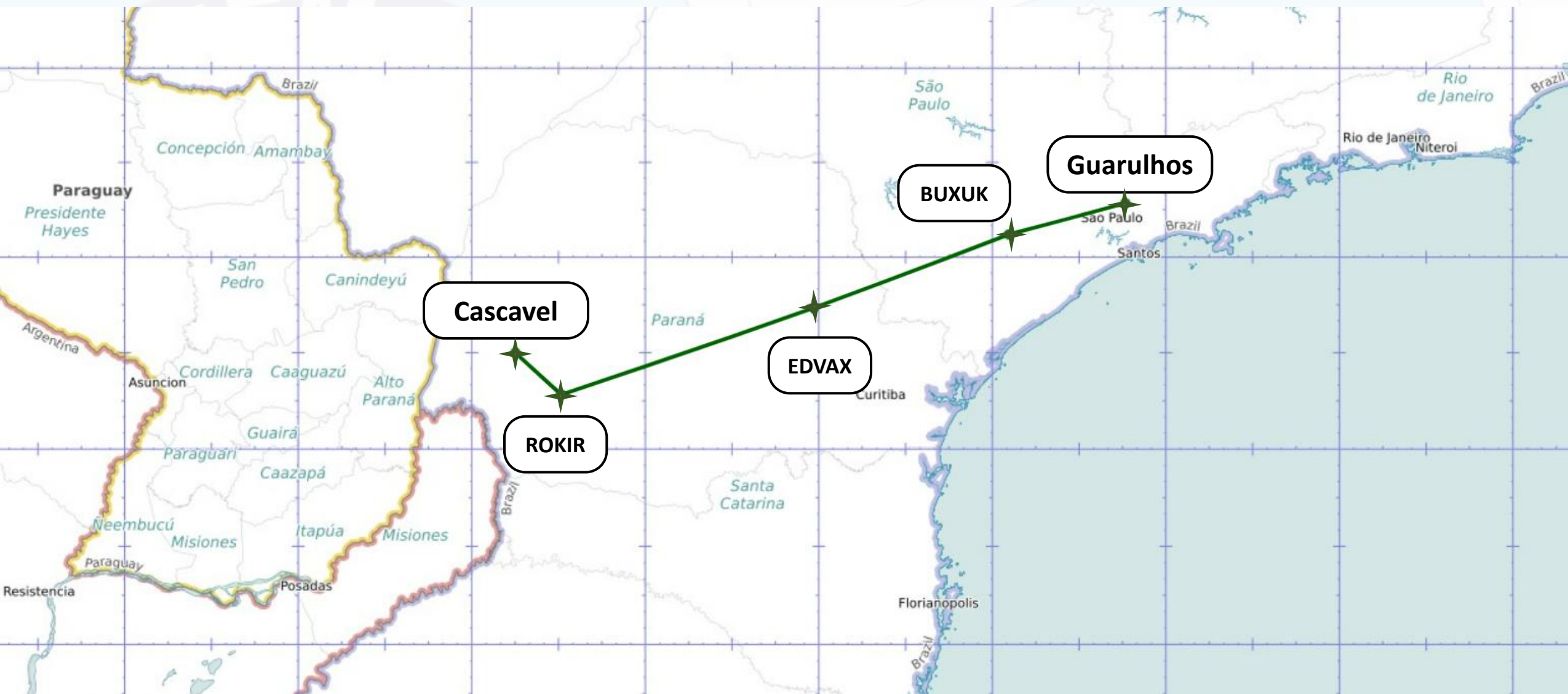
AUTONOMIA
03:55

INDICATIVO
PTB2283

PESSOAS A BORDO
62 (04 tripulantes e 58 passageiros)

ROTA
ROKIR DCT EDVAX DCT BUXUK

DADOS GERAIS



DADOS GERAIS



PLANO DE VOO

METEOROLOGIA

Informação Meteorológica Significante SIGMET (SIGNificant METeorological Information)

- ☐ Previsão de gelo severo na rota
- ☐ Gelo entre os níveis 12.000ft (3.657m) a 21.000ft (6.400m)

INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS ESTAVAM DISPONÍVEIS
PARA OS PILOTOS

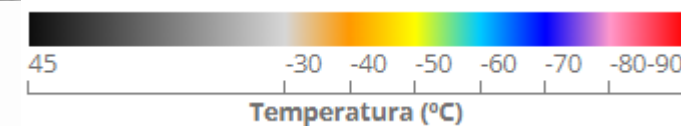
DADOS GERAIS



Rota do voo PTB2283

Imagem satélite do dia 09 AGO 24 das 11h40min (horário de Brasília)

Fonte: www.redemet.aer.mil.br



ROTEIRO



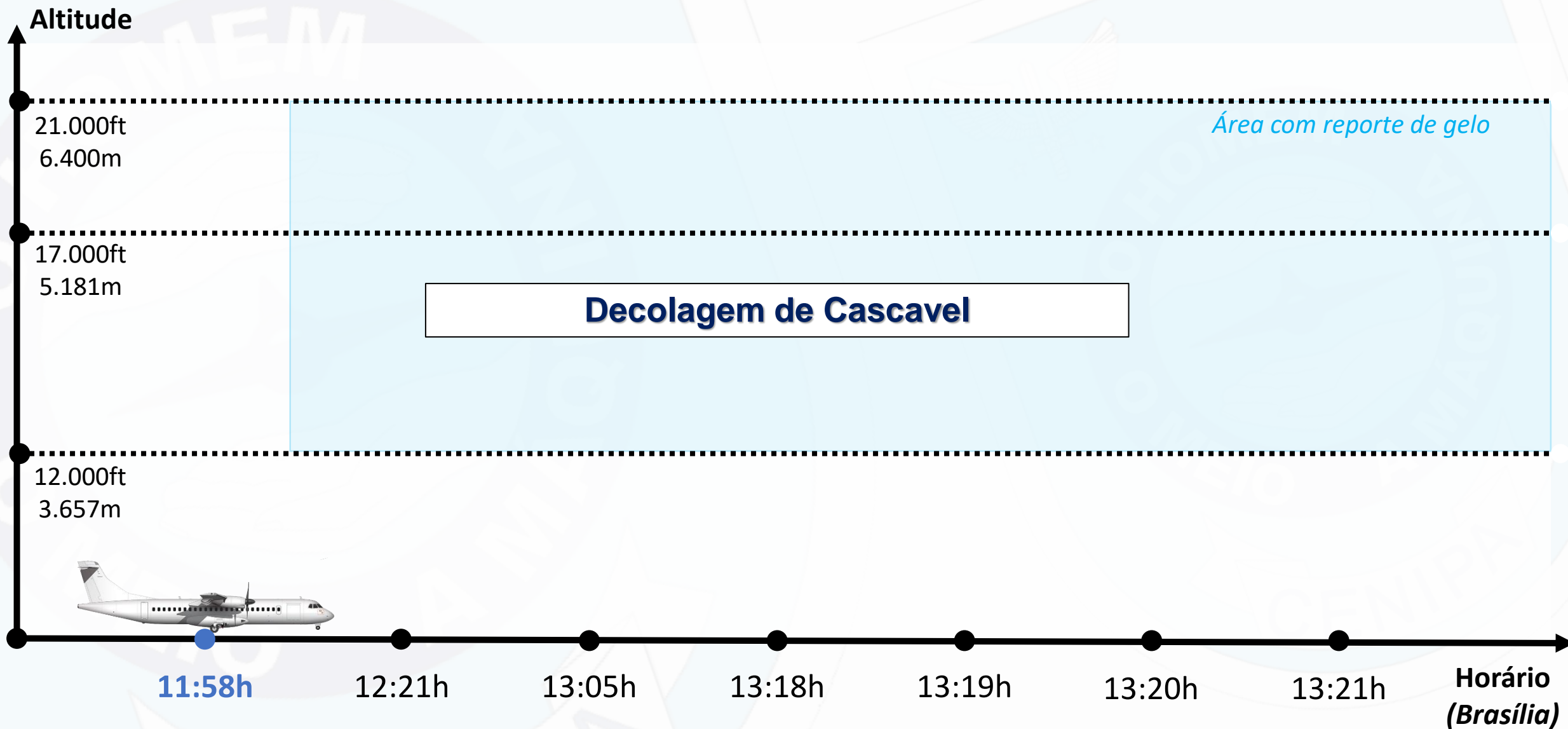
➤ **DADOS GERAIS**

➤ **VOO PS-VPB**

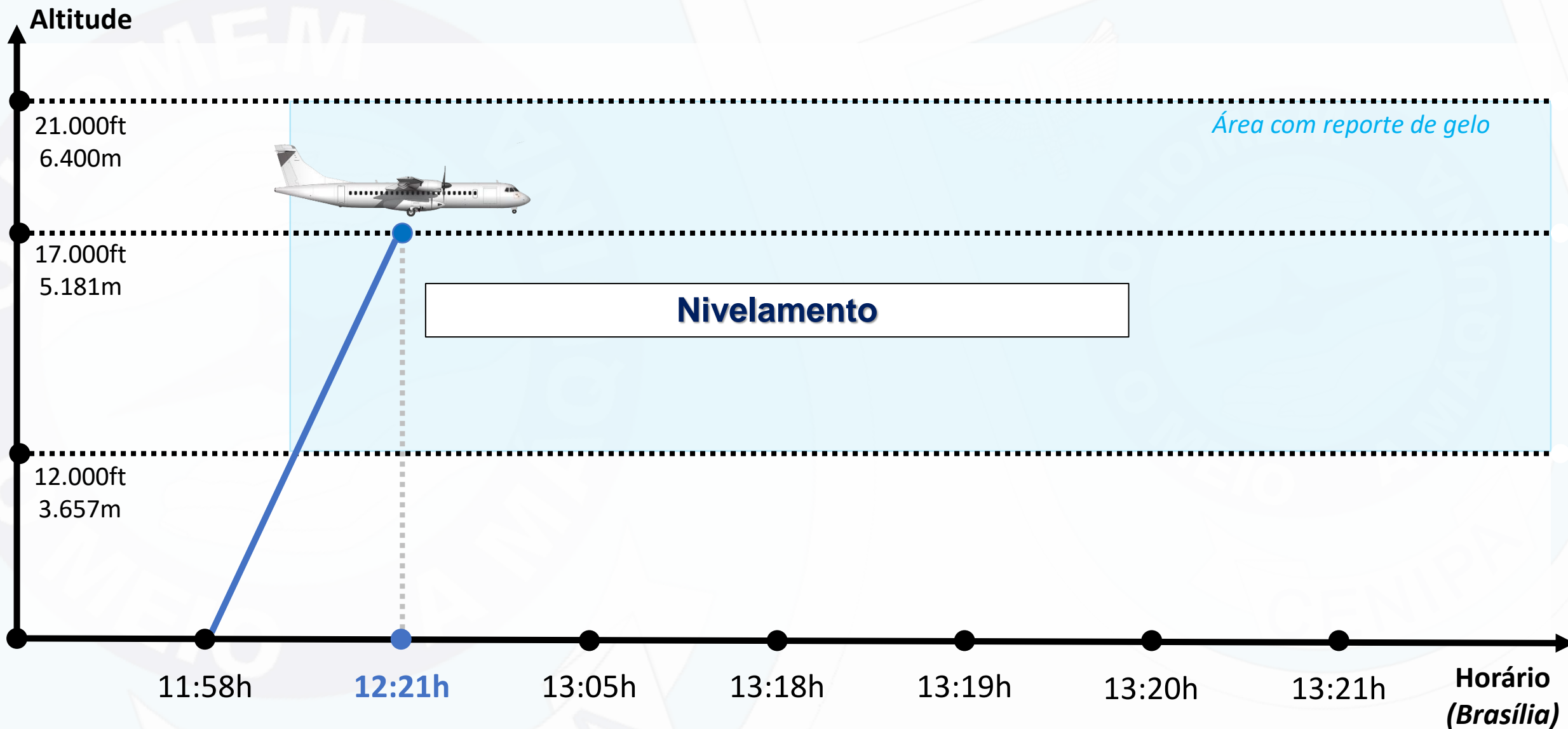
➤ **CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE**

➤ **ATIVIDADES PÓS ACIDENTE**

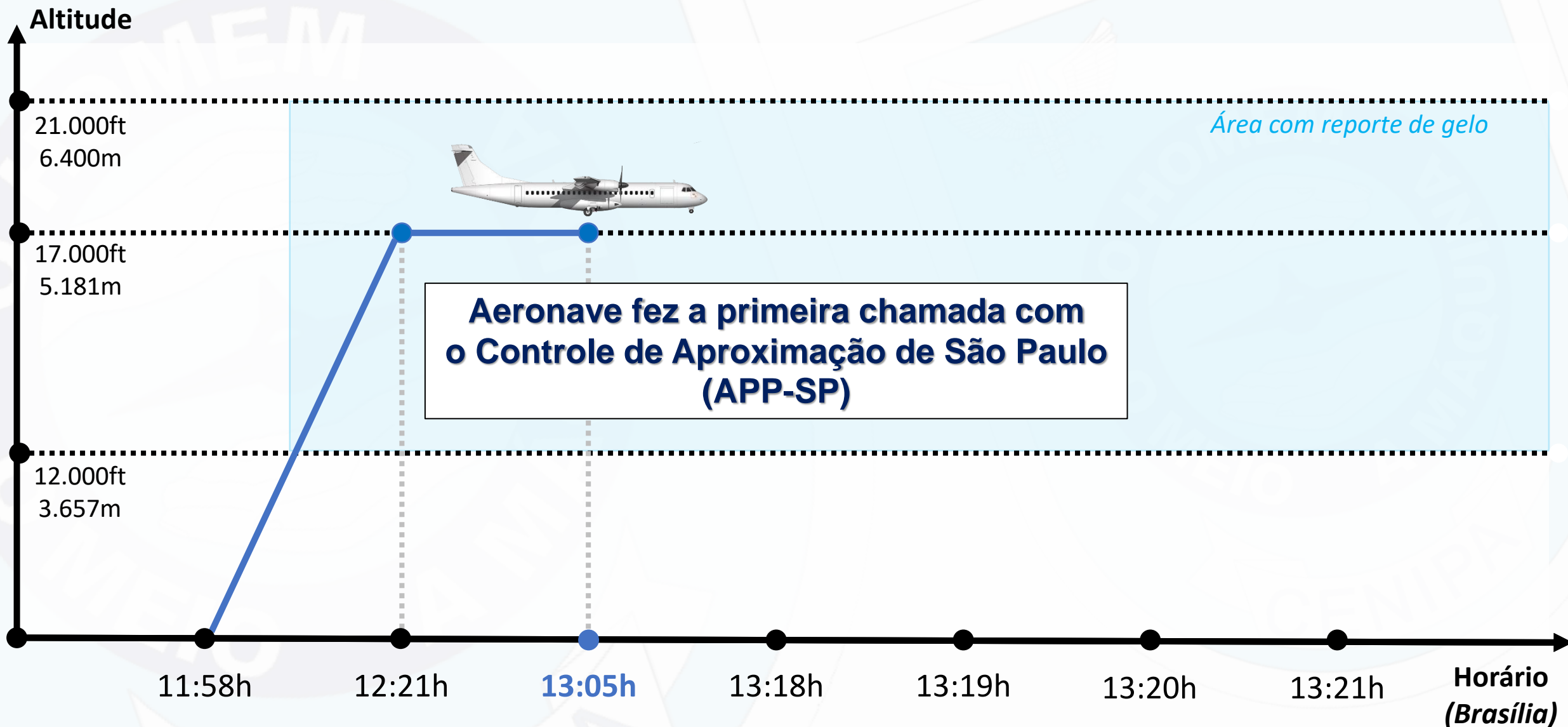
VOO PS-VPB



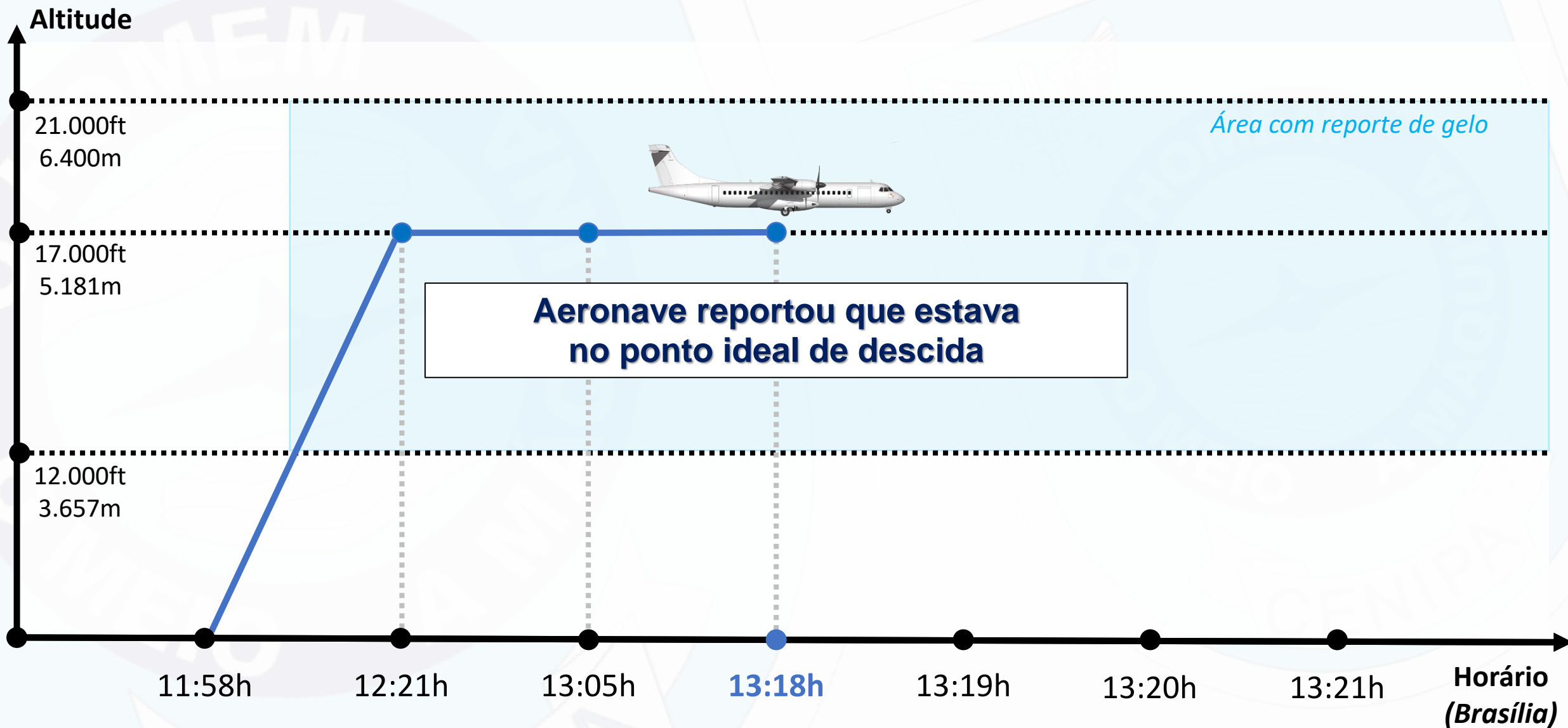
VOO PS-VPB



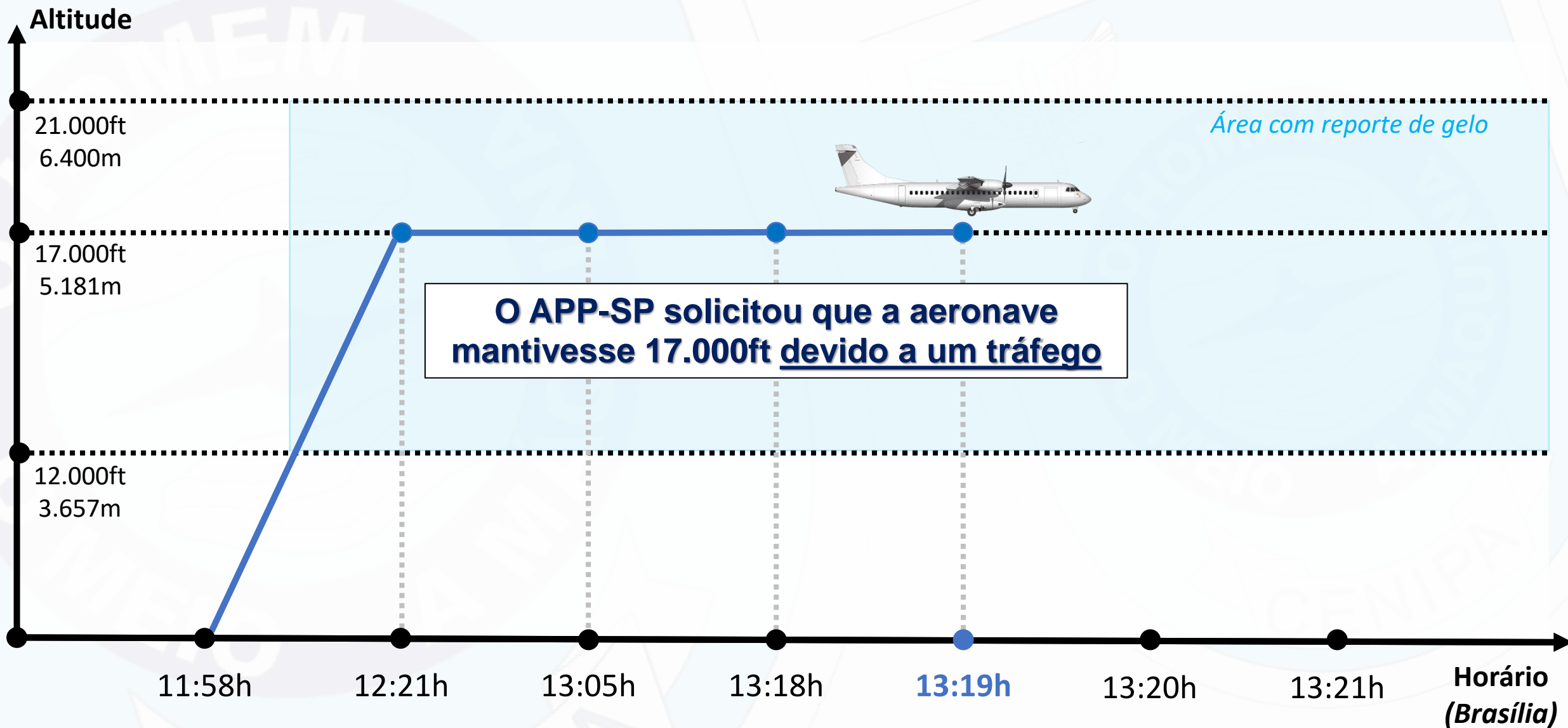
VOO PS-VPB



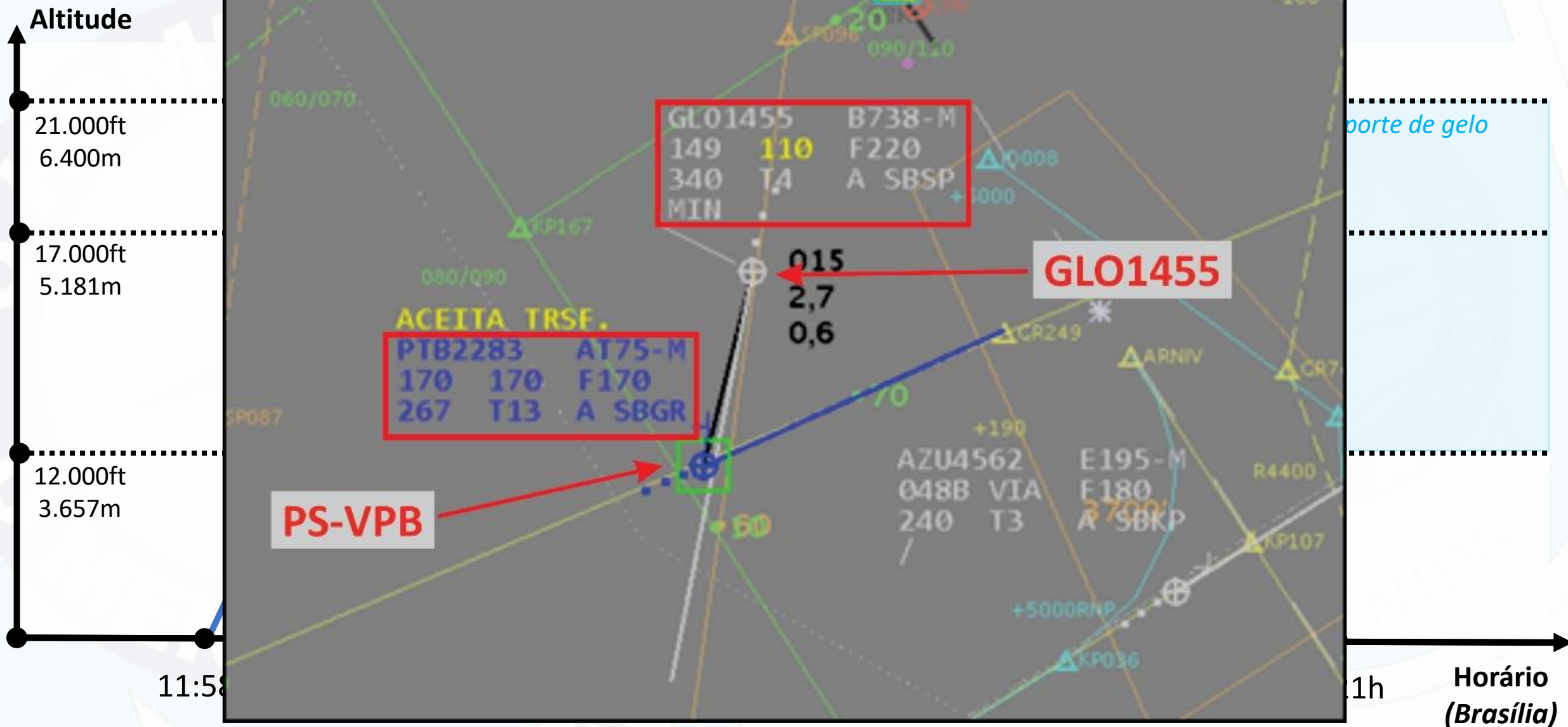
VOO PS-VPB



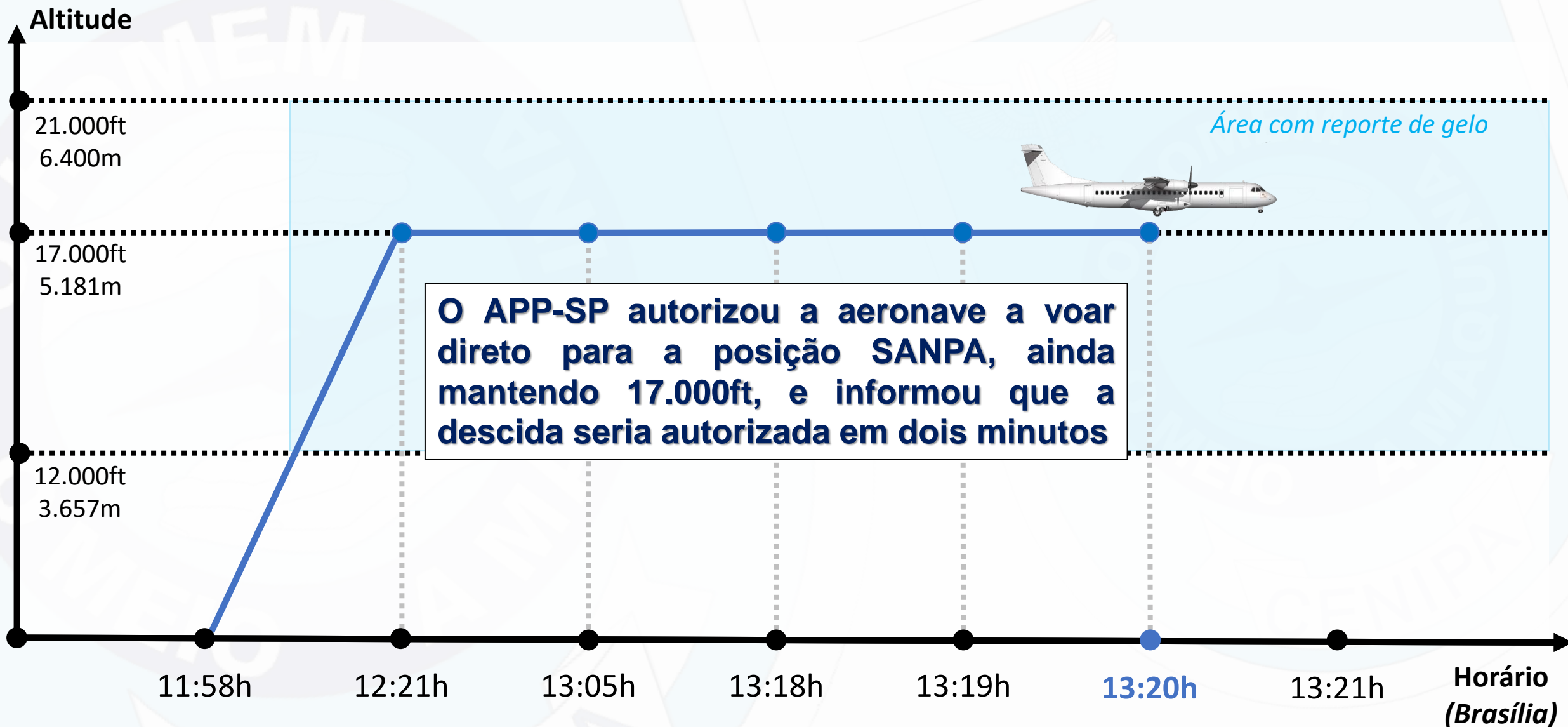
VOO PS-VPB



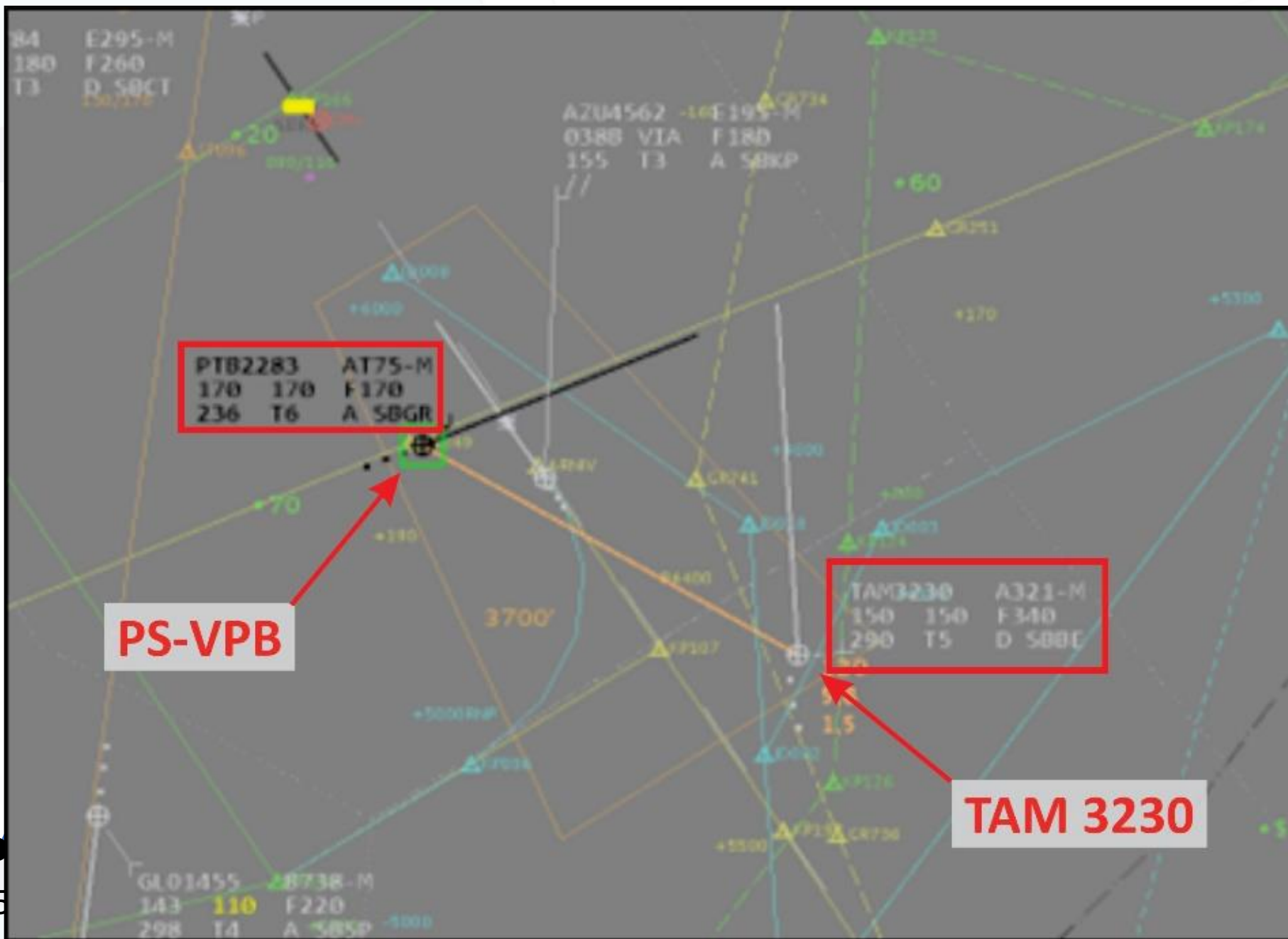
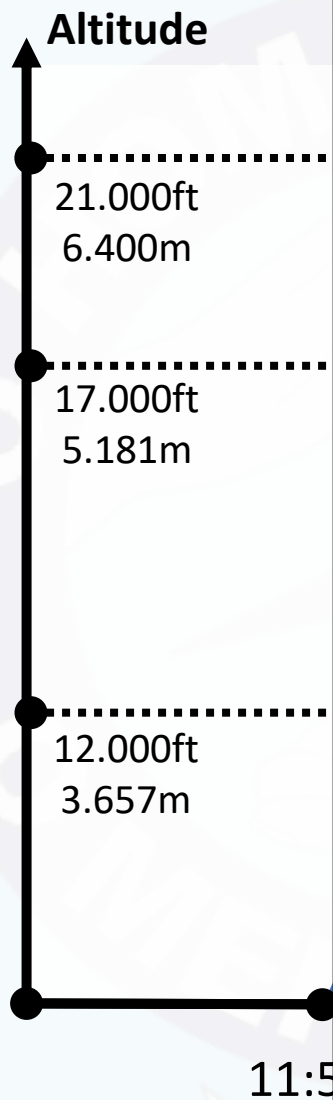
voo



VOO PS-VPB



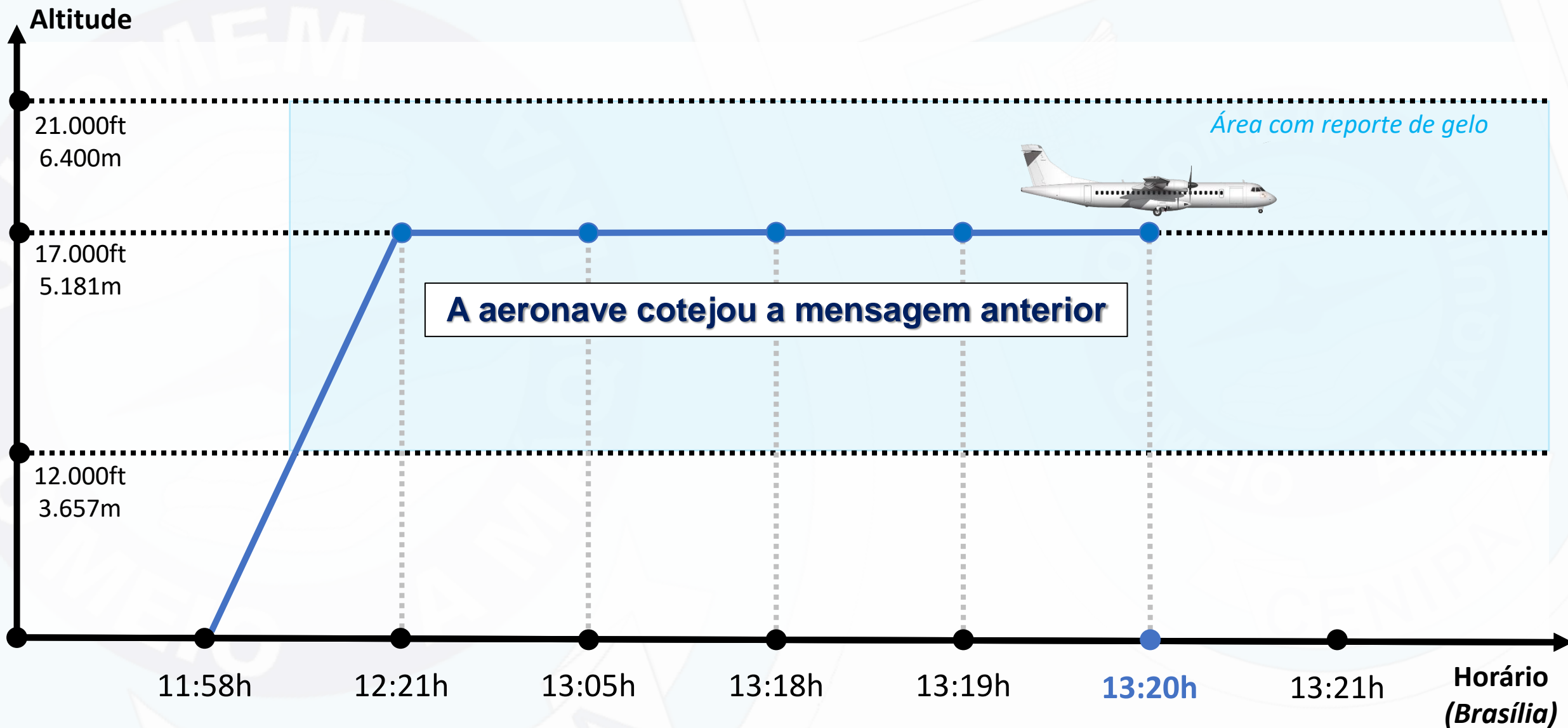
VOO



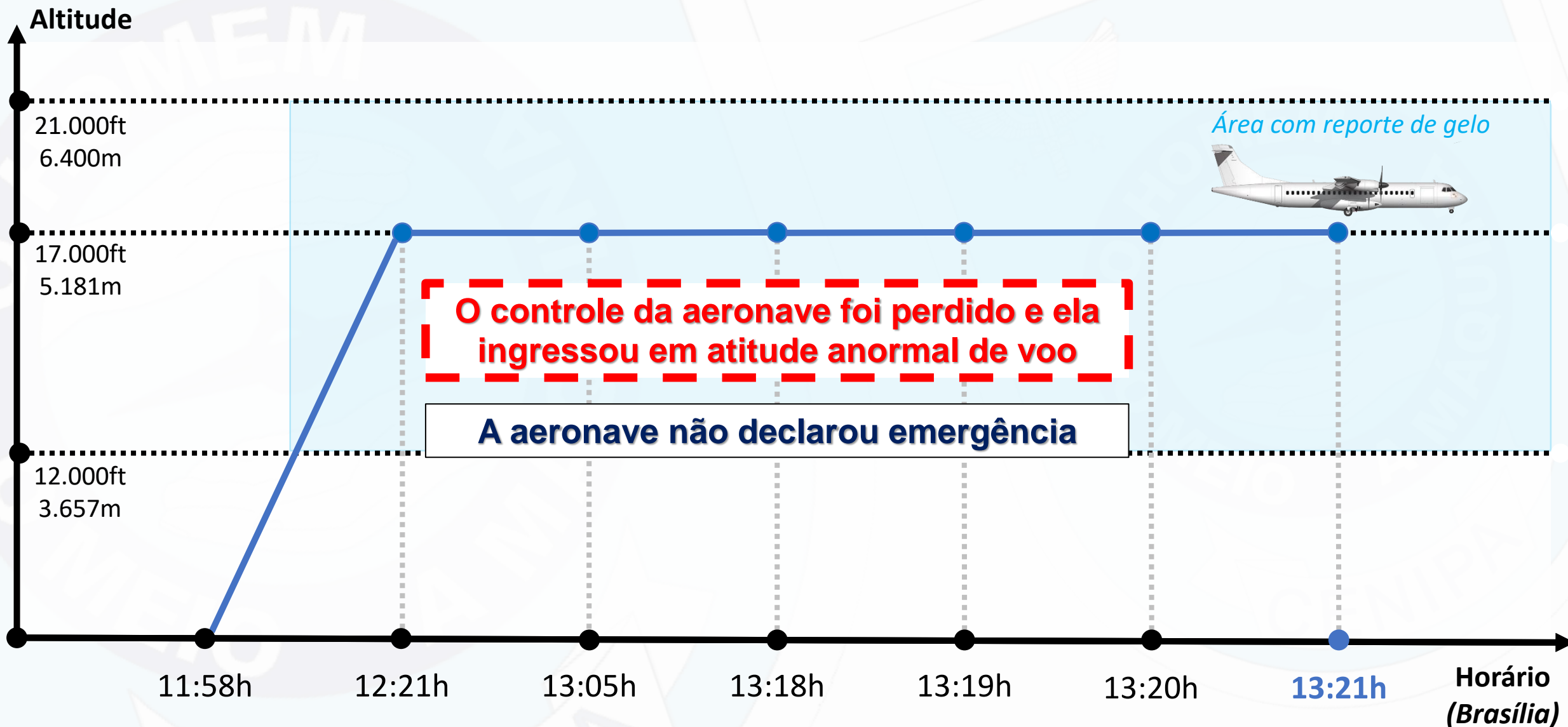
rote de gelo

Horário
(Brasília)

VOO PS-VPB



VOO PS-VPB



ROTEIRO



➤ **DADOS GERAIS**

➤ **VOO PS-VPB**

➤ **CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE**

➤ **ATIVIDADES PÓS ACIDENTE**

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Sistemas de Detecção de gelo



CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Sistemas Antigelo (Nível 1) - aquecimento



1 Para-brisas do cockpit

2 3 Sensores e tomadas de ar

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



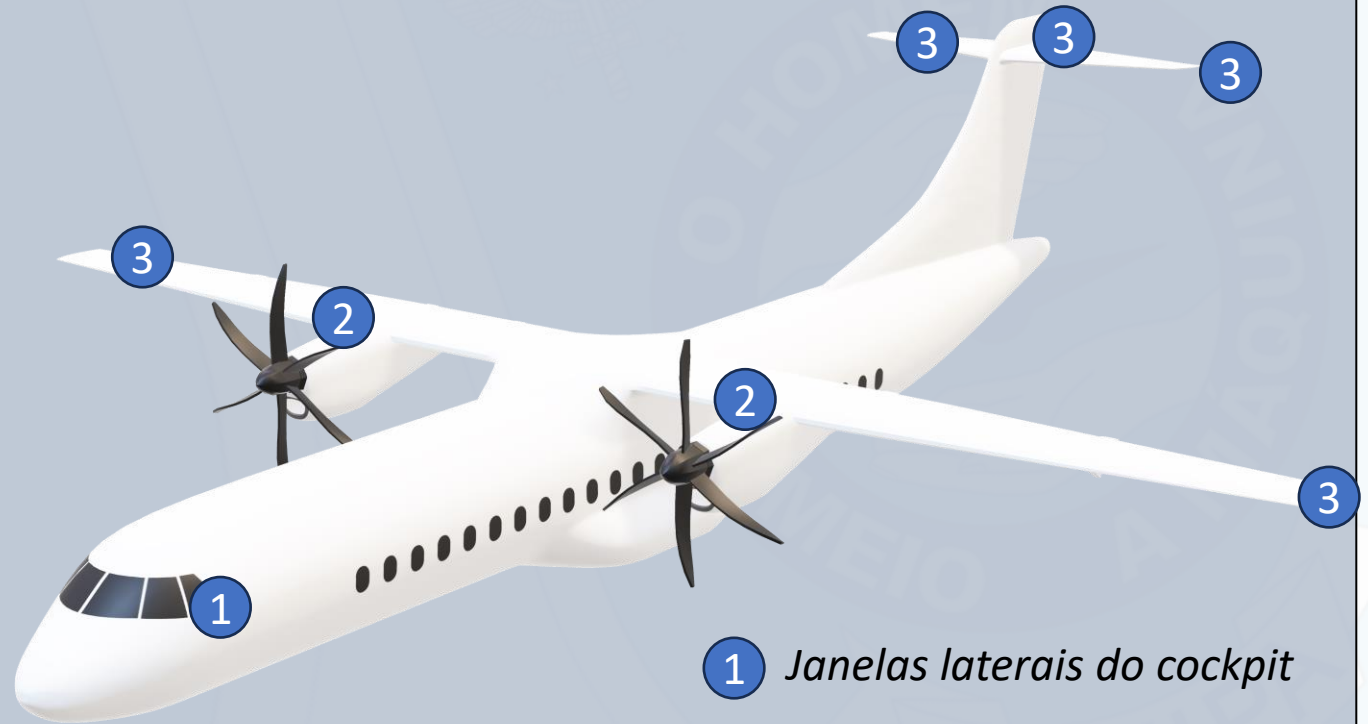
DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Sistemas Antigelo (Nível 2) - aquecimento



1 Janelas laterais do cockpit

2 Hélices

3 Superfícies de comando

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



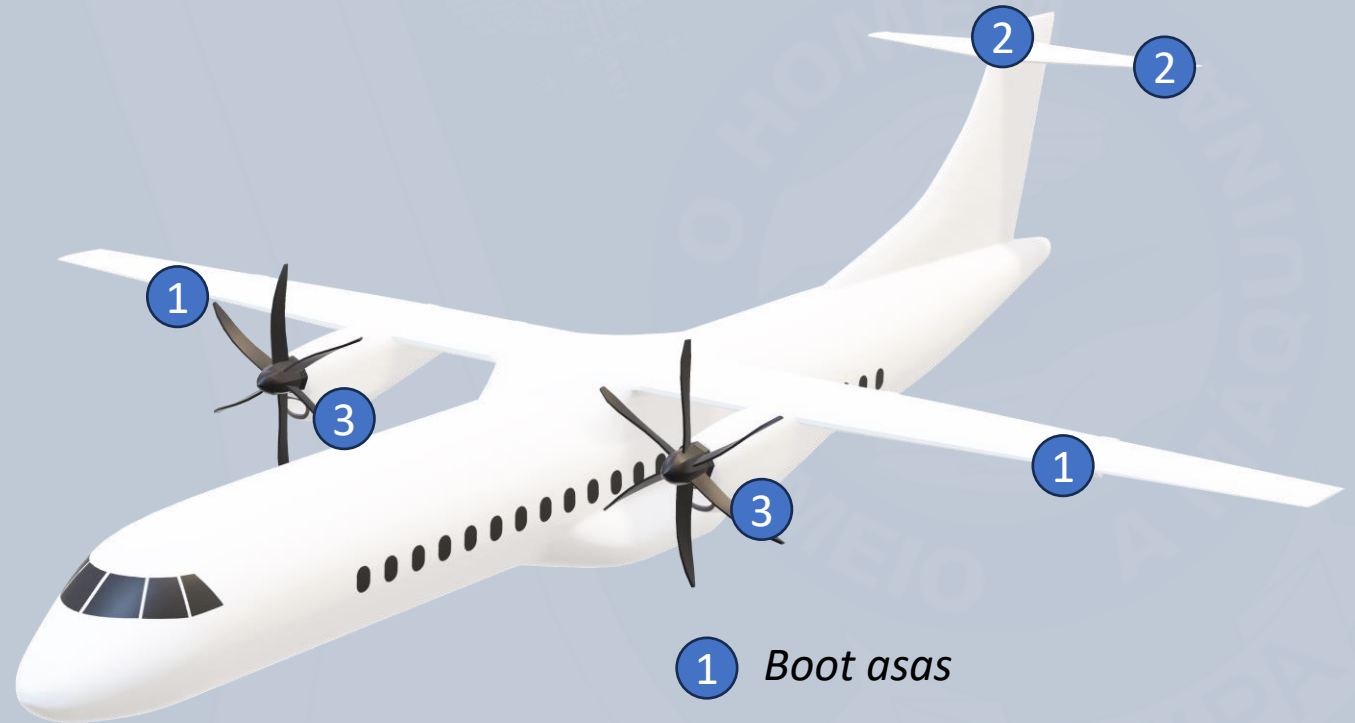
DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Sistemas de Degelo (Nível 3)



- ① *Boot asas*
- ② *Boot estabilizador horizontal*
- ③ *Boot entrada de ar do motor*

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



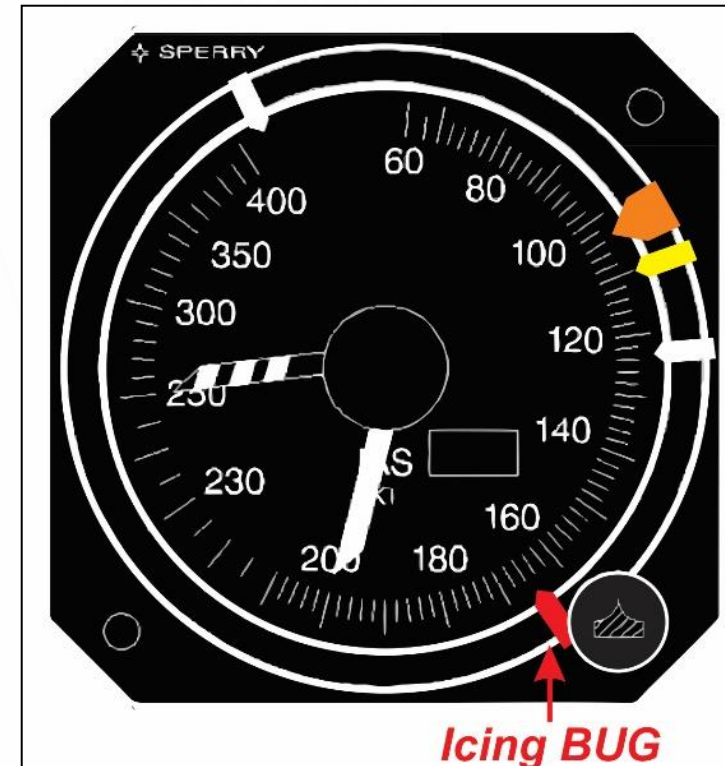
DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Velocidade de referência (Icing bug)



Parâmetro inserido no velocímetro que auxilia os pilotos a manterem uma velocidade mínima adequada e segura em condições de gelo, que para este voo era **165kt**.

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Formação de gelo



- ☐ Alarme acionado por meio do *Ice Detector*
- ☐ Condição de voo propícia ao acúmulo de gelo na aeronave

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Aircraft Performance Monitoring (APM)

- ☐ Monitora o desempenho da aeronave
- ☐ Computa velocidade de referência
- ☐ Fornece dados de referência para 3 níveis de aviso ou alarmes

**CRUISE
SPEED LOW**

**DEGRADED
PERF.**

**INCREASE
SPEED**



CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Parâmetros de alerta de velocidade

**CRUISE
SPEED LOW**

pelo menos 10kt abaixo da computada

**DEGRADED
PERF.**

pelo menos 15kt a 20kt abaixo da computada

**INCREASE
SPEED**

Abaixo DE-ICING BUG + 10kt

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Ações a serem adotadas conforme Checklist

f31f6381-49de-47e4-9a30-6be0d76d9d20

15 JUN 2022

ICING

PROCEDURE FOR ICING CONDITIONS

- ▶ IAS : MAINTAIN AT OR ABOVE ICING BUG
- ▶ ANTI ICING systems..... ON
- ▶ ICE ACCRETION : MONITOR
- **When ice accretion is observed/detected**
 - ▶ DE ICING systems..... ON
 - **In FLAPS 0 configuration**
 - ▶ IAS : MAINTAIN AT OR ABOVE ICING BUG +10 kt
 - ▶ IAS & V/S : MONITOR

Note

[Refer to AFM - SEVERE ICING DETECTION](#) for severe icing indications information.

- **If any severe icing indication**
 - ▶ SEVERE ICING procedure ([E99.08](#))APPLY
- **When leaving icing conditions**
 - ▶ ANTI ICING & DE ICING systems..... TURN OFF AS RQRD
- **When aircraft is visually verified clear of ice**

Note

The aircraft is considered clear of ice when IEP is free of ice.

- ▶ ICING AOA pbOFF
- ▶ NORMAL SPEED : USE

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Ações a serem adotadas conforme Checklist

**CRUISE
SPEED LOW**

1 Cruise Speed Low

Cruise Speed Low

_afeb0a25-4d5c-4e09-aa73-38ec29bdc850

15 SEP 2023

CRUISE SPEED LOW

- ▶ ICING CONDITIONS : MONITOR
- ▶ SPEED : MONITOR

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Ações a serem adotadas conforme Checklist

**DEGRADED
PERF.**

CAUTION

A30.15	DEGRADED PERF
<ul style="list-style-type: none">▶ IAS : MAINTAIN ABOVE ICING BUG +10 kt▶ IAS & V/S : MONITOR▶ FLIGHT PATH : AMEND	
Note <ul style="list-style-type: none">- It is recommended to accelerate above icing bug + 30 kt.- Refer to OPSDATA to determine recommended maximum icing Flight Level.	
■ If in icing condition <ul style="list-style-type: none">▶ ANTI ICING systemsCHECK ON▶ DE ICING systemsCHECK ON	
■ If not able to accelerate and maintain IAS above icing bug +30 kt <ul style="list-style-type: none">▶ AP OFF▶ LOW BANK SET	
Note <p>Refer to PRO.NNO.ABN.30.6.ICE.2.A30.17 SEVERE ICING DETECTION for severe icing indications information</p>	
■ If any severe icing indication <ul style="list-style-type: none">▶ SEVERE ICING procedure (E99.08)APPLY	
■ As long as DEGRADED PERF amber light is ON <ul style="list-style-type: none">▶ TCASTA ONLY	
▶ ICING CONDITIONS : MONITOR	

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

Ações a serem adotadas conforme Checklist

**INCREASE
SPEED**

CAUTION

A30.16

INCREASE SPEED

▶ IAS : ICING BUG +30 kt

▶ SEVERE ICING procedure ([E99.08](#)) APPLY

CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO



DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMES

PROCEDIMENTOS

SEVERE ICING

E99.08

- ▶ IAS : ICING BUG + 30 kt (or ICING BUG IF FLAPS 15 EXTENDED)
- ▶ PWR MGT MCT
- ▶ PL 1+2.....ADJUST
- ▶ CL 1+2..... 100 % OVRD
- ▶ DESCENT..... INITIATE
- ▶ MEA / RECOMMENDED MAXIMUM ICING FLIGHT LEVEL..... CHECK

CAUTION

Firmly hold control column and wheel to avoid non-expected aircraft movements at AP disengagement

- ▶ AP DISENGAGE

- If not able to accelerate and maintain IAS above ICING BUG + 30 kt with flaps 0

- OR -

- If not able to accelerate and maintain IAS above ICING BUG with flaps 15
 - ▶ LOW BANK.....SET
 - ▶ SEVERE ICING CONDITION.....ESCAPE
 - ▶ ATCNOTIFY

- If abnormal aircraft roll behavior

- ▶ STALL procedure ([E99.09](#)) APPLY

- As long as aircraft is not clear of ice

- ▶ FLAPS : DO NOT RETRACT
- ▶ TCAS TA ONLY

- For landing

- ▶ APPROACH CONFIGURATION FLAPS 15
- HIGH BANK CAN BE SET

- ▶ REDUCED FLAPS LANDING procedure ([A27.05](#)) APPLY

Note

[Refer to PRO.NNO.ABN.30.6.ICE.2.A30.17 SEVERE ICING DETECTION](#) for information on severe icing indications.

ROTEIRO



➤ **DADOS GERAIS**

➤ **VOO PS-VPB**

➤ **CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE**

➤ **ATIVIDADES PÓS ACIDENTE**

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE



- Visitas à sede da empresa em Ribeirão Preto, SP
- Visita às bases secundárias da Empresa
- Coleta e análise de documentações
- Entrevistas com familiares, funcionários e ex-funcionários da empresa
- Referências de operação com empresas que operam o mesmo modelo
- Exames e testes realizados no Brasil e Exterior

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

LAUDO METEOROLÓGICO - CIMAER



1 INTRODUÇÃO

O presente Estudo Meteorológico visa atender à solicitação do Ofício nº 124/DIP-SINV/1813, Protocolo Comando da Aeronáutica (COMAER) nº 67012.002321/2024-66, do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), que objetiva subsidiar as investigações sobre a ocorrência aeronáutica envolvendo a aeronave de matrícula PS-VPB, acontecida no dia 09 de agosto de 2024, no período entre 14:56 h (UTC) e 16:26 h (UTC), na rota entre a cidade de Cascavel, no estado do Paraná (PR) e Campinas, no estado de São Paulo

***Estudo CIMAER para gradação de gelo
severo (mais crítico dos últimos 12 meses)***

utilizados os dados atmosféricos de ar superior obtidos das sondagens da estação meteorológica de altitude (EMA) do aeroporto Campo de Marte, no município de São Paulo – SP.

Para definição de FGA Severo (FGA SEV) utilizaram-se os seguintes parâmetros:

- a) Temperatura do ar: de 0°C a -20°C;
- b) Diferença entre Temperatura do ar e temperatura do ponto de orvalho: de 0° a 2°C;
- c) Espessura da camada de gelo \geq 1000 ft.

Como para este estudo o nível de voo crítico é de 17000 ft (FL170), foram desconsideradas as FGA SEV que tivessem topo abaixo de 16000 ft e as que tivessem base acima de 18000 ft. Os dados atmosféricos de ar superior que representam a situação meteorológica no momento do acidente aeronáutico são os da sondagem das 12Z do dia 09.08.2024.

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

ANÁLISE FDR – FRANÇA



Flight data analysis – Sequence of events

ATR72-212A
MSN 0908 reg. PS-VPB
VOEPASS
LOSS OF CONTROL IN FLIGHT
August 9th, 2024

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

ANÁLISE FDR – FRANÇA



2. RECORDED DATA

The dataframe used is 72-V2b conf1.

Remark about time reference:

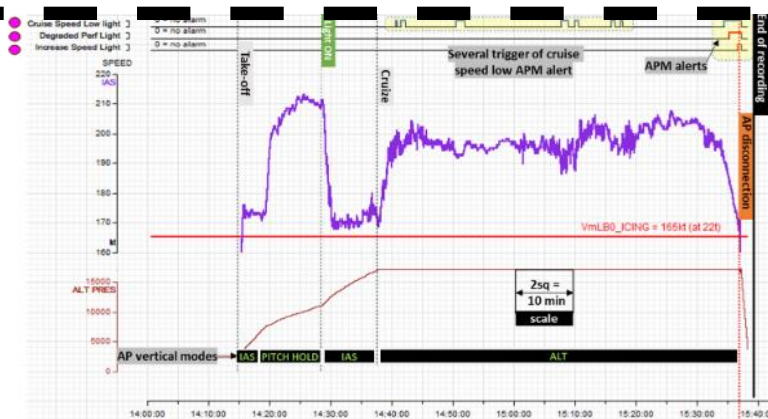
The UTC recorded in the FDR is not in accordance with the actual UTC.

The reference time used in this document will be the FDR time reference.

3. FACTUAL INFORMATION

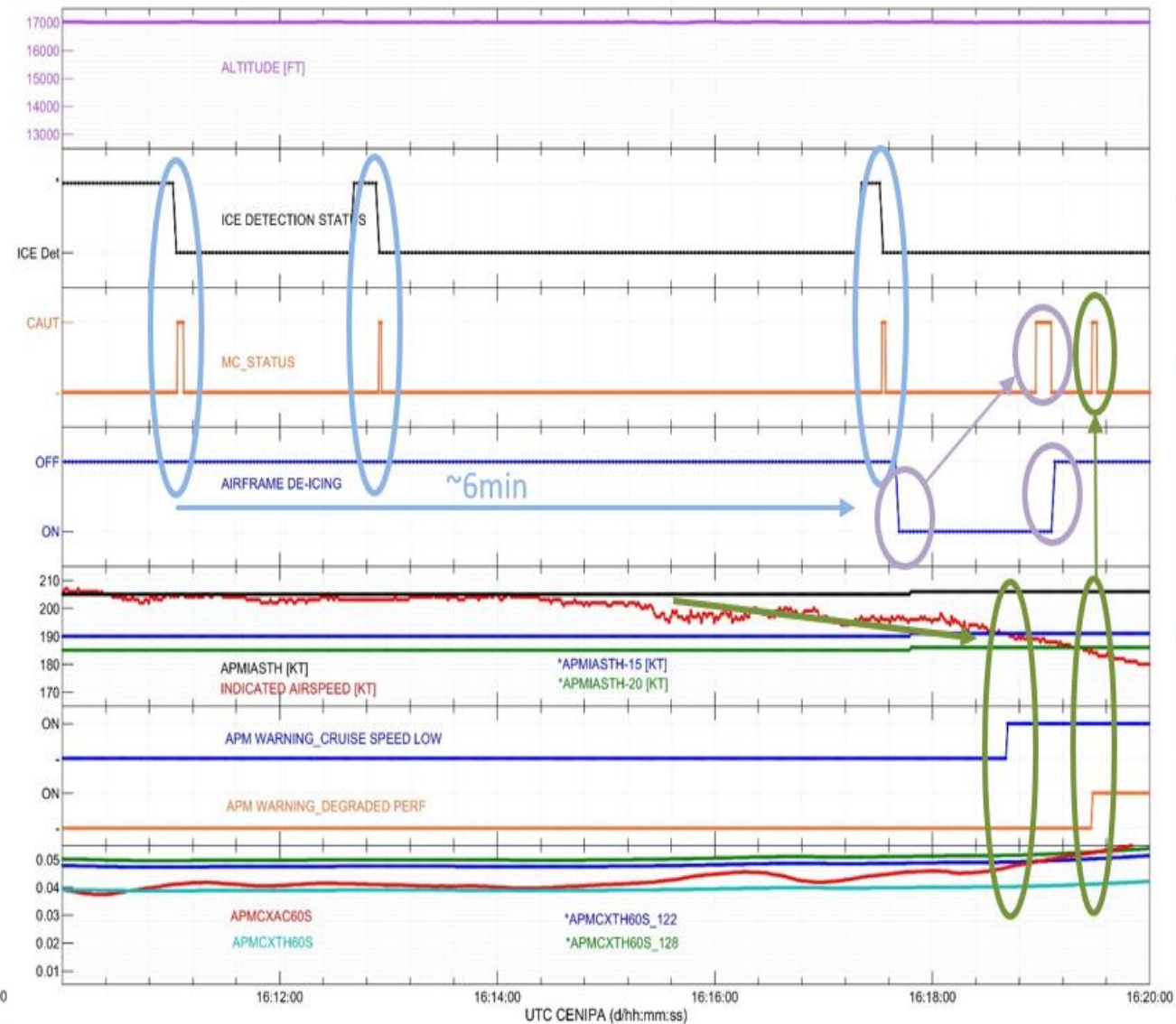
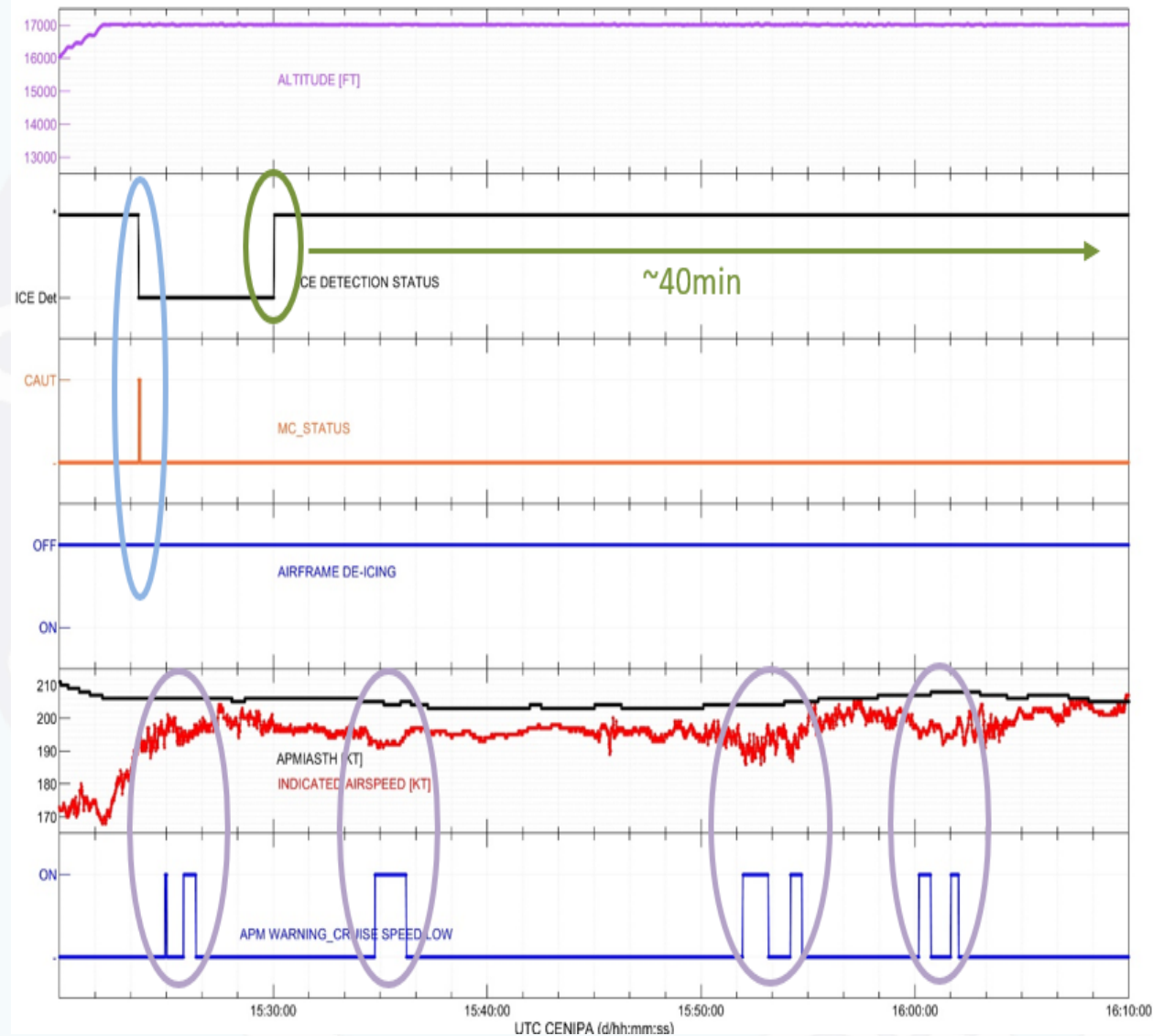
3.1. OVERVIEW

Análises realizadas com a presença do CENIPA, além da validação dos dados no LABDATA



ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

ANÁLISE FDR - LABDATA CENIPA



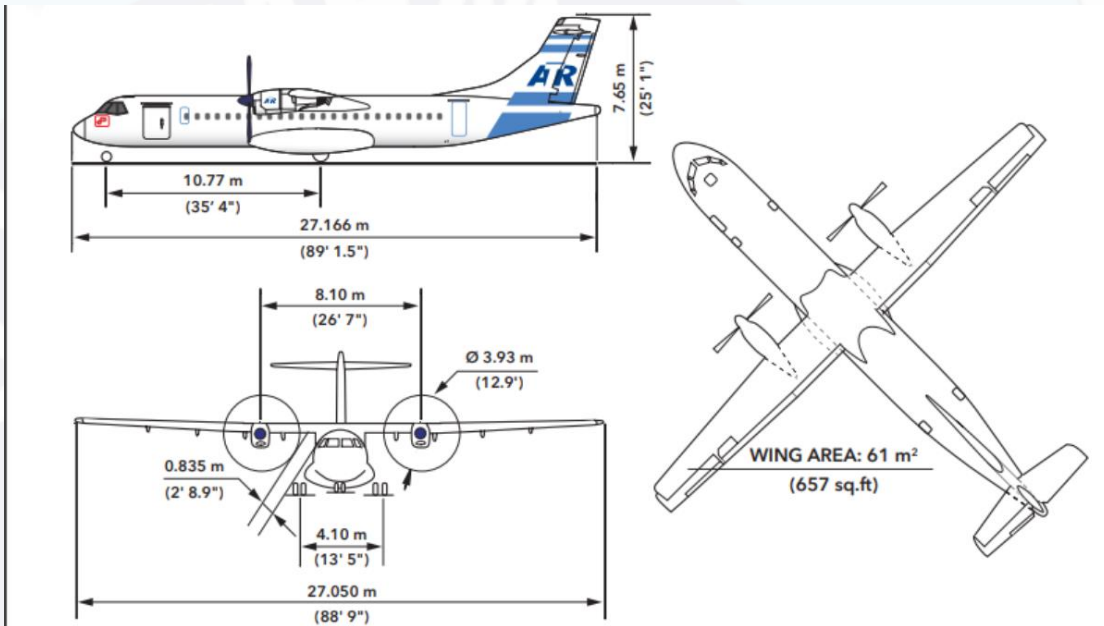
ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

SIMULADOR DE VOO – FRANÇA



ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

VOO DE TESTE - FRANÇA



ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

EXAMES E TESTES – FRANÇA



BEA2024-0336_tec06_PS-VPB-1 - MPC



BEA2024-0336_tec19_PS-VPB - Radio Altimeter



BEA2024-0336_tec20_PS-VPB - AOA Probes



BEA2024-0336_tec21_PS-VPB - Syncro Transmitter



BEA2024-0336_tec22_PS-VPB - DDV



BEA2024-0336_tec23_PS-VPB - Stick Pusher Actuator

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

EXAMES NOS MOTORES – CANADÁ



GO BEYOND

Service Investigation

***Os motores estavam funcionando
normalmente até o impacto da aeronave
com o solo***

Near São Paulo, Brazil
09 August 2024.

CENIPA Identification: PS-VPB 09AG02024

TSB Identification: A24F0241

P&WC File No.: 24-172

P&WC RFA No.: 24SIE00268

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

FILAMENTOS DAS LÂMPADAS – BRASIL



COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL
INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO

***Identificação de todas as lâmpadas que
estavam acesas e apagadas no momento do
impacto da aeronave com o solo***

ANÁLISE DOS FILAMENTOS DE LÂMPADAS
DO PAINEL DA AERONAVE PS-VPB

São José dos Campos, 20 de Fevereiro de 2025.

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

ESTUDO DE BOLETINS INCORPORADOS



PS-VPB

MOD Condição de Gelo

PROD: Incorporada na Produção

VALID: Aplicável à aeronave, mas não foi incorporada

RETE: Incorporado diretamente na produção (Refeit)

A aeronave havia cumprido todas os boletins de manutenção referentes ao sistema de proteção de gelo

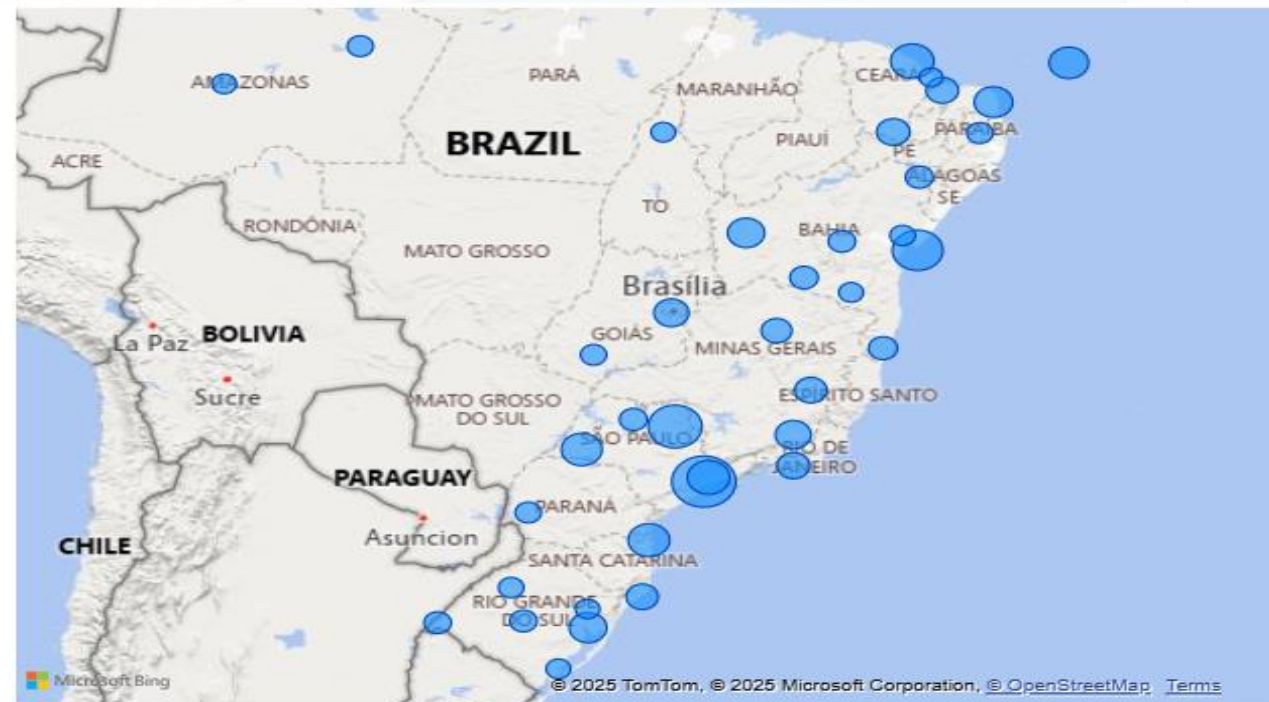
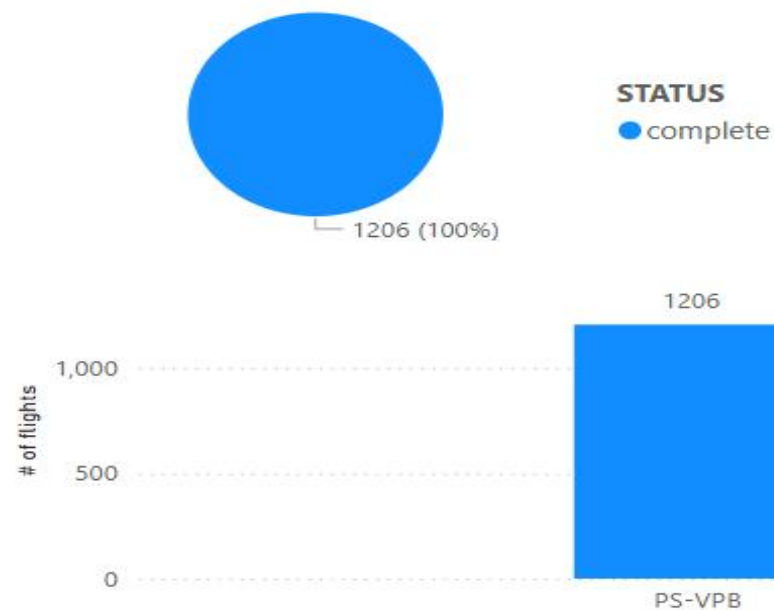
30-1005	01555	Ice and rain protection - install de-icing system on inner wing leading edges	PROD
30-1007	02648	ICE AND RAIN PROTECTION - WING/EMPENNAGE DE-ICING - INSTALL A PROVISION FOR HEATING THE DUAL DISTRIBUTOR VALVES	PROD
30-1008	02591	ELECTRICAL POWER - ELECTRICAL DISTRIBUTION - MODIFY PROPELLER DE-ICING SUPPLY	PROD
30-1009	02733	DE-ICING - AILERON HORN DE-ICING - MODIFY ELECTRICAL ROUTING	PROD
30-1012	02800	ICE AND RAIN PROTECTION - REPLACE ICE VISUAL DETECTOR BY REINFORCED UNIT	PROD
30-1013	02508	ICE AND RAIN PROTECTION - FIN DE-ICING - ADD DRAIN VALVE	PROD
30-1014	03148	ICE AND RAIN PROTECTION - MODIFICATION OF THE ICE DETECTOR	PROD
30-1015	03083	ICE AND RAIN PROTECTION - REPLACE EMERGENCY DE-ICING UNIT	PROD
30-1016	03262	Ice and rain protection - Ice detection - Install a lighted visual icing detector	PROD
30-1019	03601	ICE AND RAIN PROTECTION - REPLACE WINDSHIELD TEMPERATURE CONTROLLER	PROD

ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

ESTUDO DO FDM – 1206 VOOS

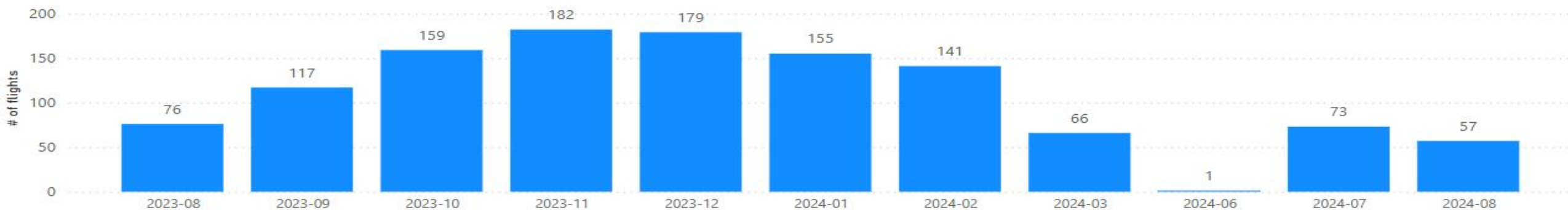


of flights by status



of flights by month and tail number

REG ● PS-VPB



LINHAS DE ESTUDOS



- Elevar para nível 3 os *triggers* APM relacionados à gelo (FOQA)
- Treinamento de recuperação de estol
- Gerenciamento do voo em condições de gelo severo
- Atuação do STICK PUSHER em recuperação de estol

LINHAS DE ESTUDOS



Modificação do alarme INCREASE SPEED para *warning*

- CAUTION (luz âmbar + sinal sonoro único)
 - ação corretiva oportuna da tripulação
 - o tempo para tomar medidas à critério da tripulação
 - principalmente falhas de sistema sem impacto imediato na segurança
- WARNING (luz vermelha + som contínuo)
 - situação de emergência que exige ação corretiva imediata da tripulação

**** O tempo entre o INCREASE SPEED e a perda de controle: 12,9 segundos***

PRÓXIMOS PASSOS



- Devolução dos materiais à empresa VOEPASS
- Término das análises
- Envio do *draft* do Relatório Final aos Rep Acred (TSB e BEA)
- Apresentação e divulgação do Relatório Final



**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS**