



**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**

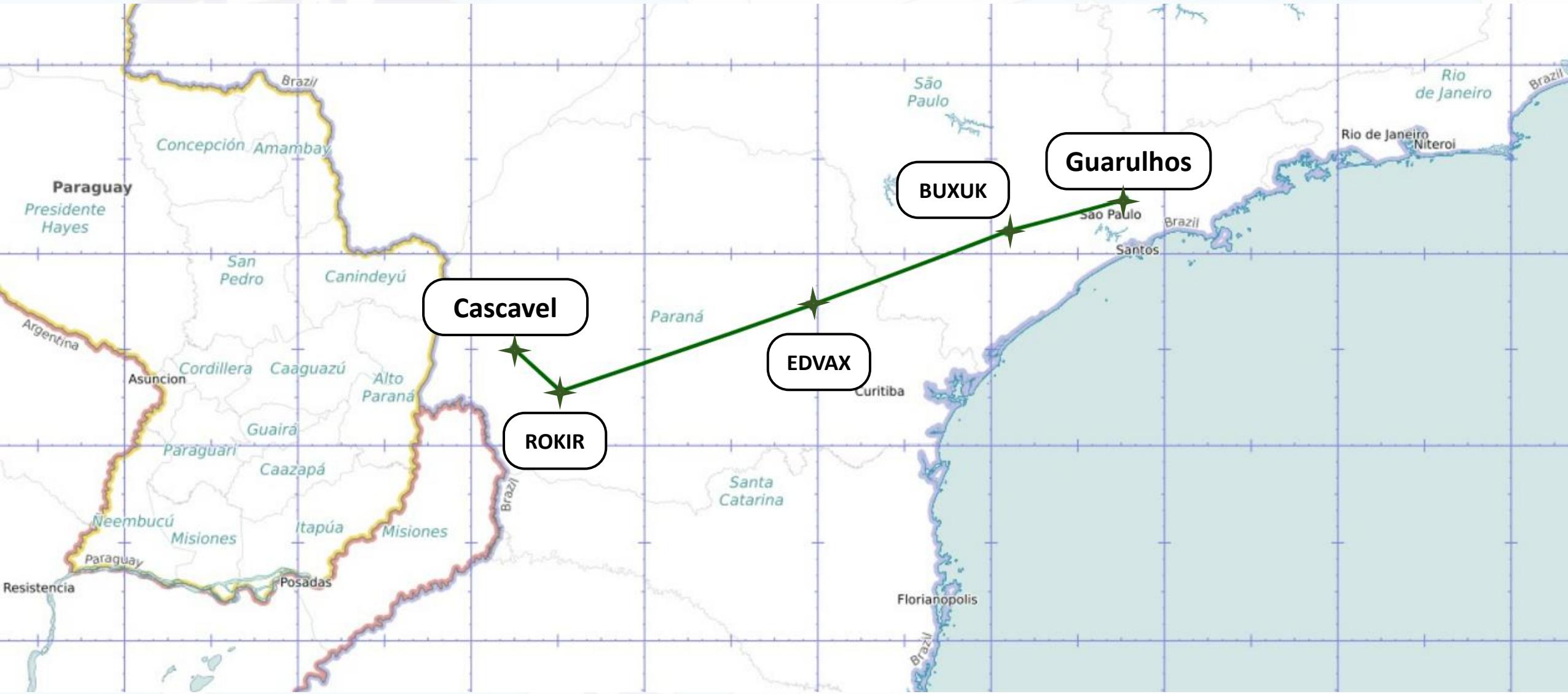
**INDICATIVO**  
**PTB2283**

**PESSOAS A BORDO**  
**62 (04 tripulantes e 58 passageiros)**

**ROTA**  
**ROKIR DCT EDVAX DCT BUXUK**



# DADOS GERAIS





# DADOS GERAIS

PLANO DE VOO

METEOROLOGIA

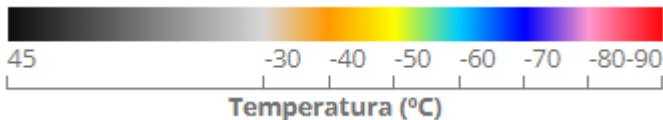
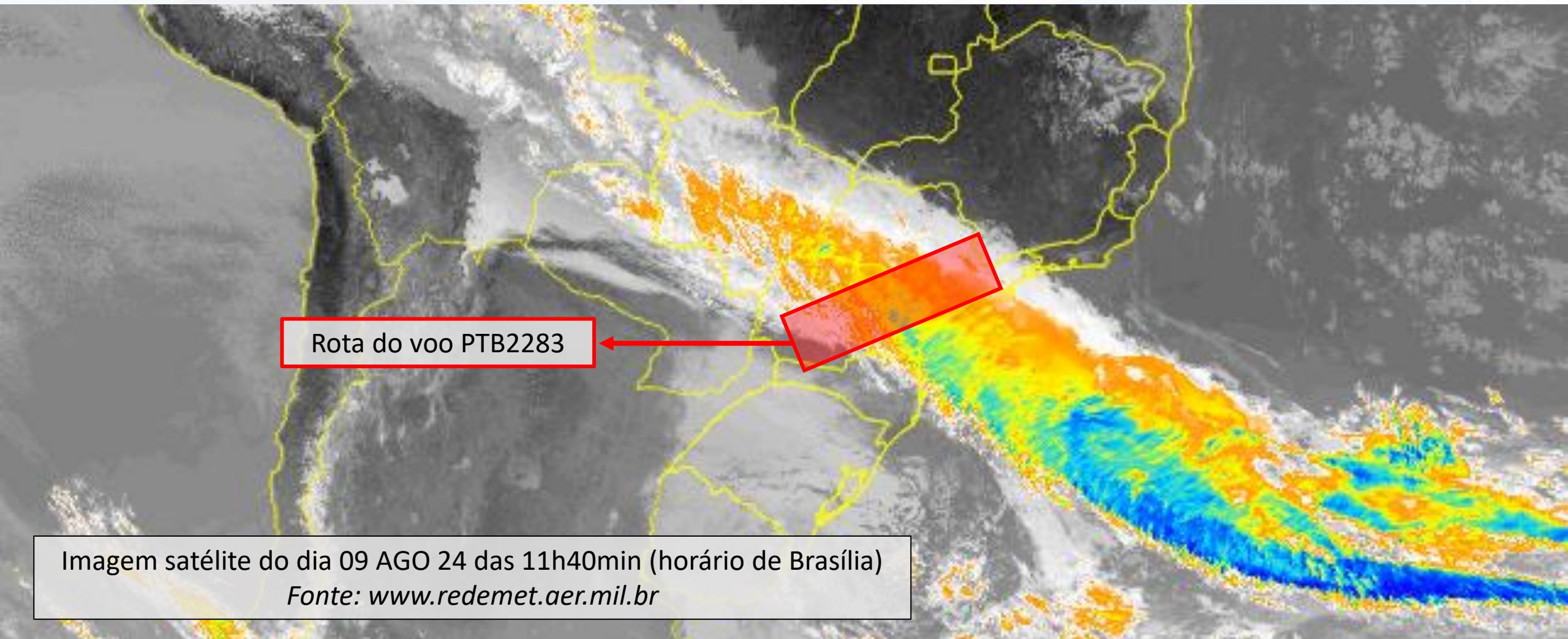
## *Informação Meteorológica Significante **SIGMET (SIGnificant METeorological Information)***

- 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



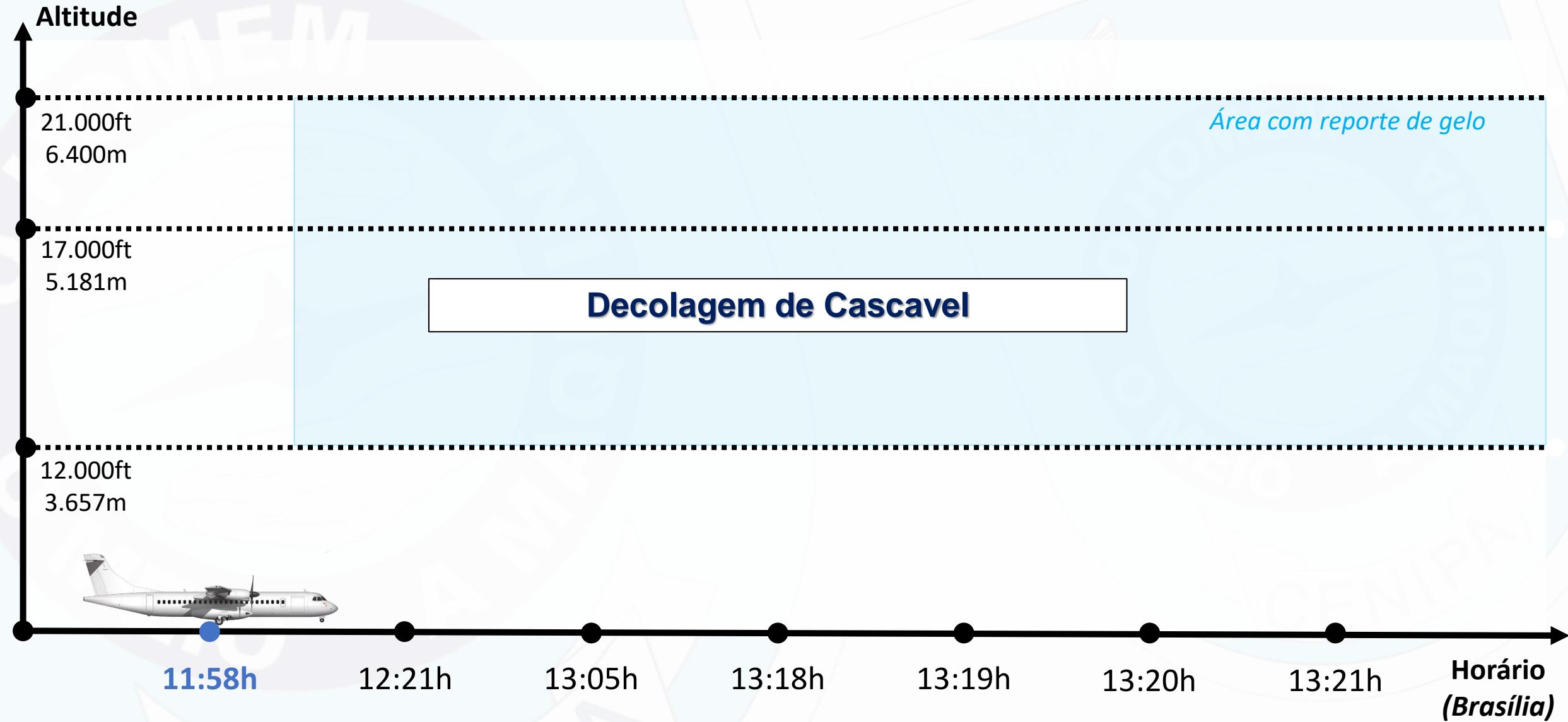


# ROTEIRO

- DADOS GERAIS
- VOO PS-VPB
- CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE
- ATIVIDADES PÓS ACIDENTE



# VOO PS-VPB



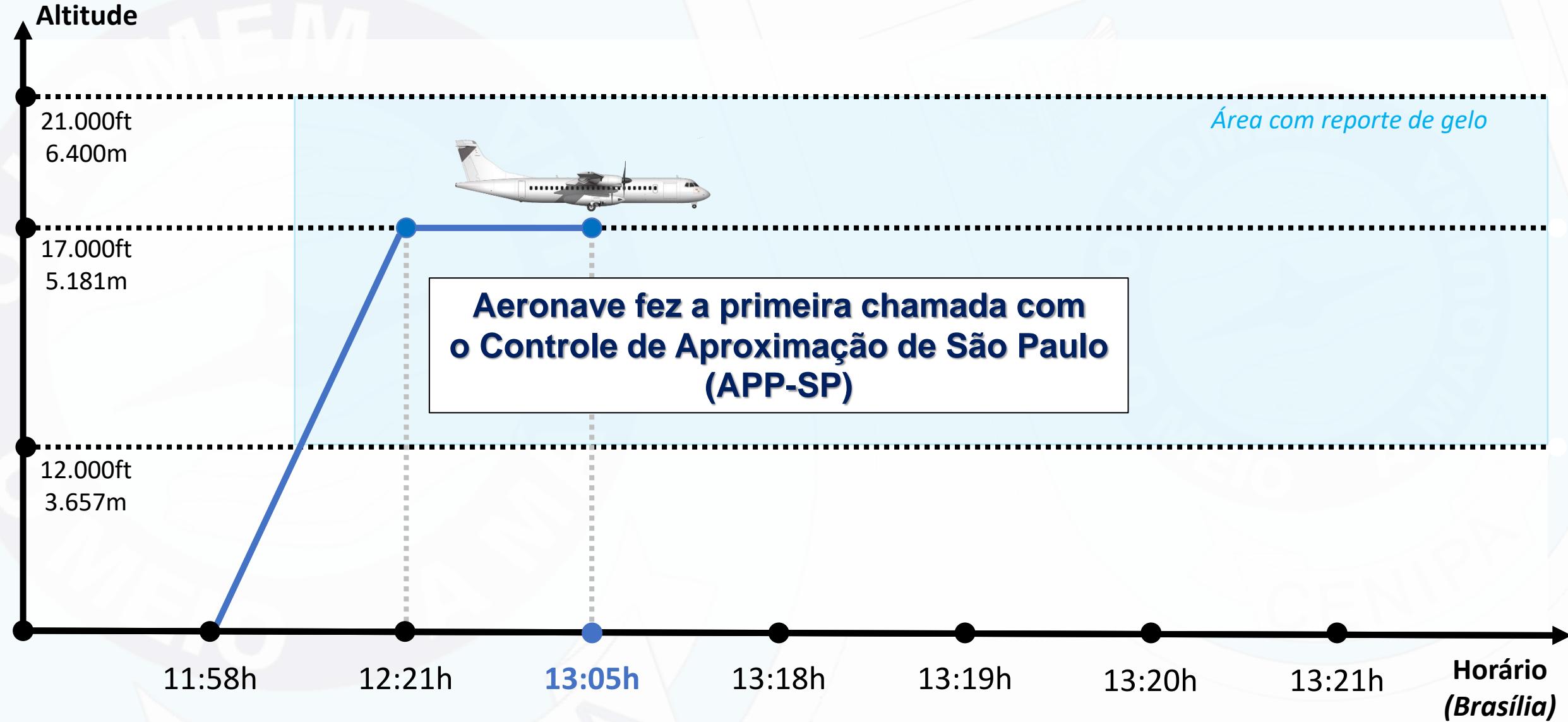


# VOO PS-VPB



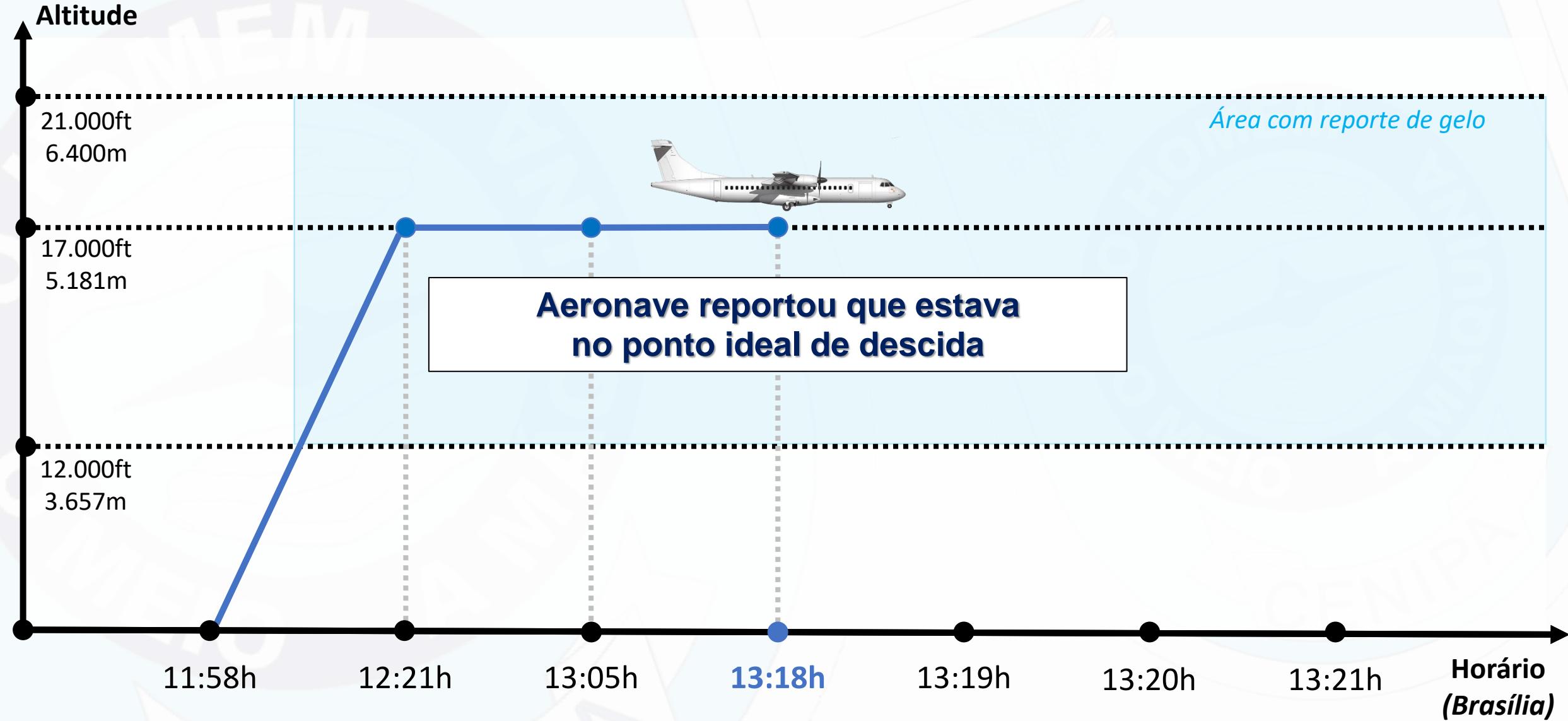


# VOO PS-VPB



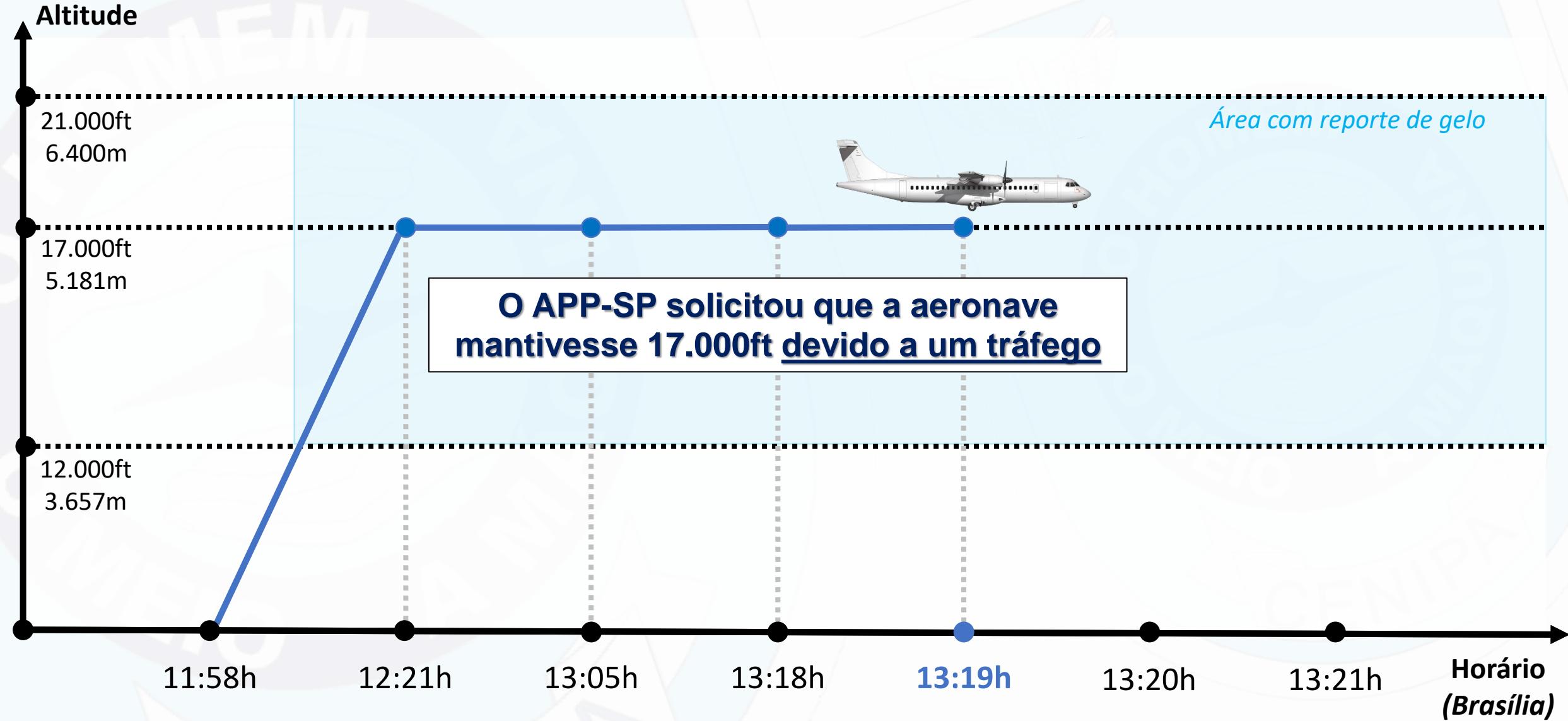


# VOO PS-VPB

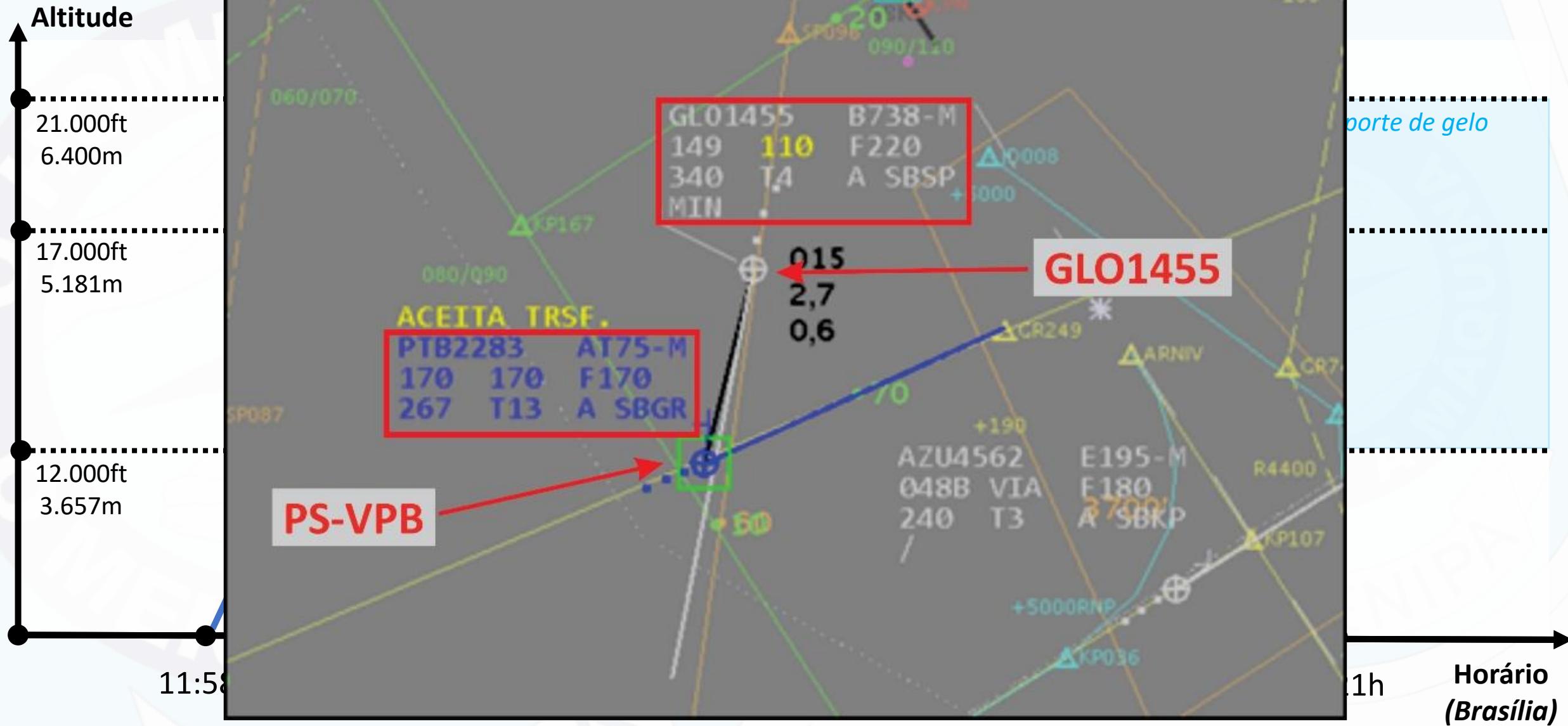




# VOO PS-VPB

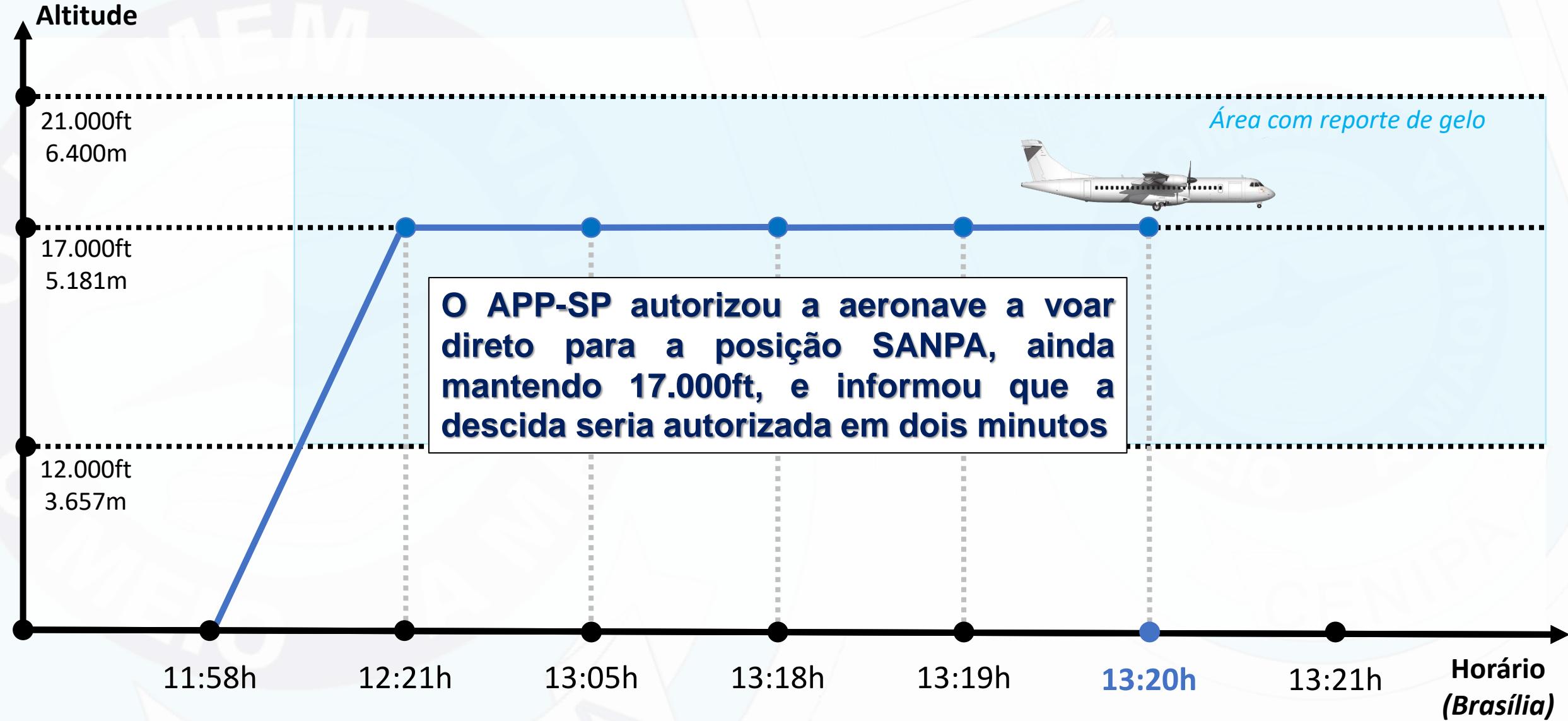


**VOO**

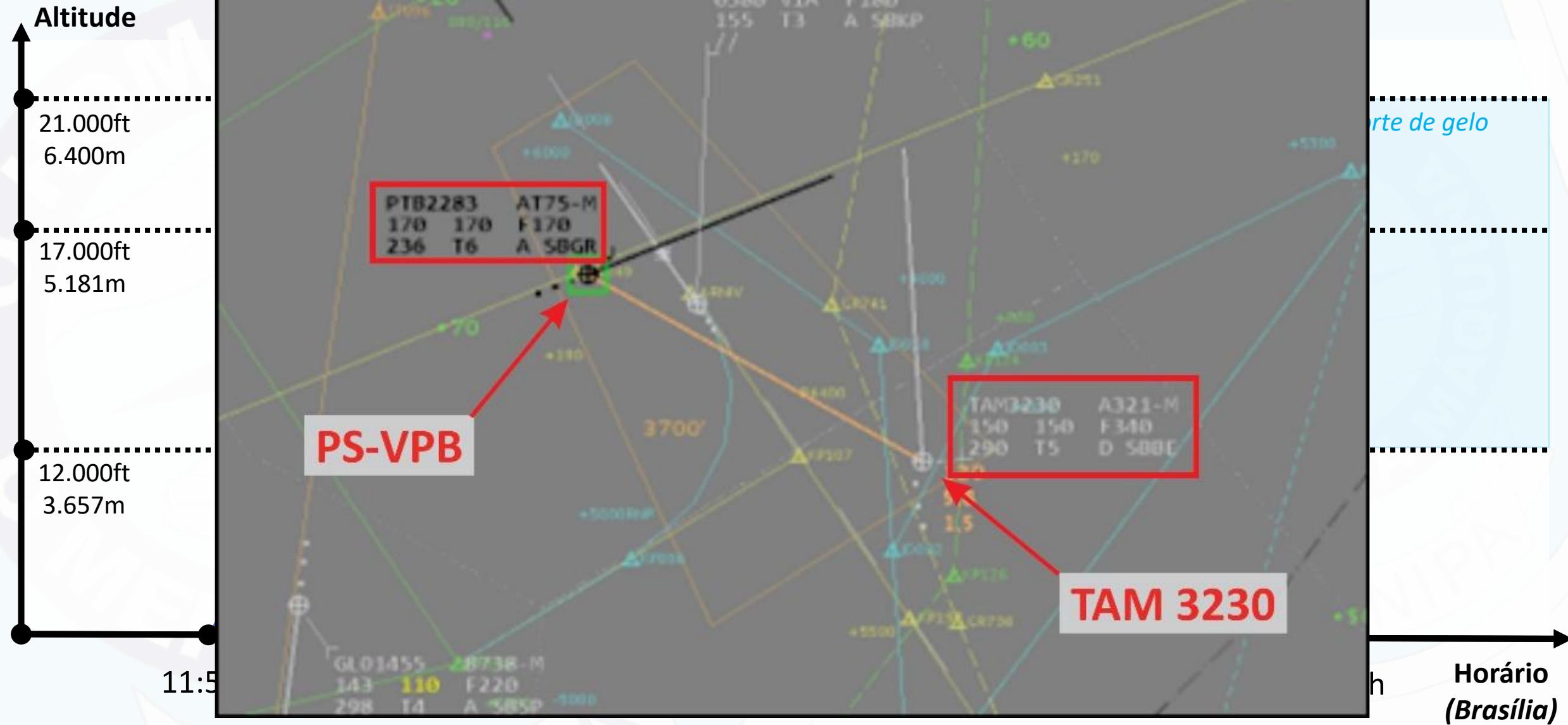




# VOO PS-VPB

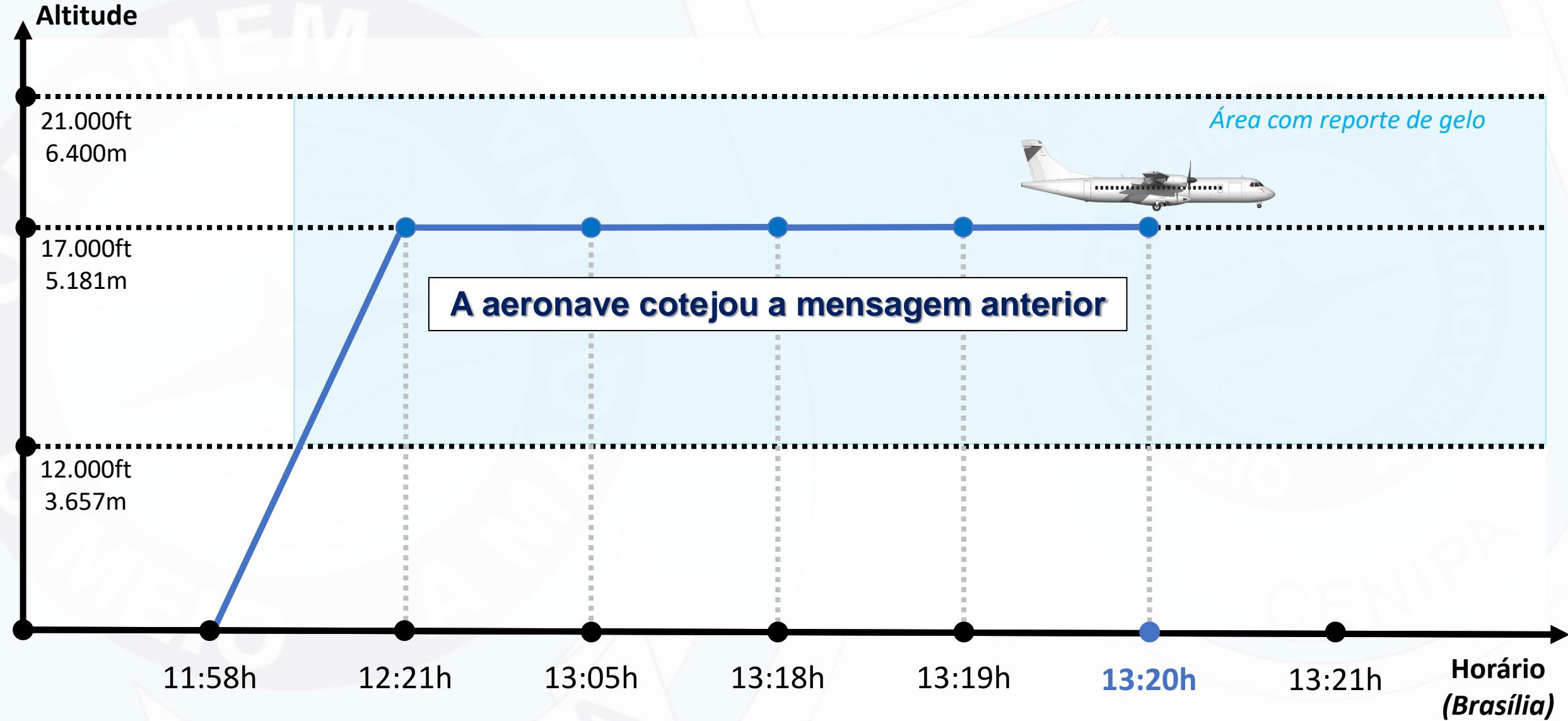


**VOO**



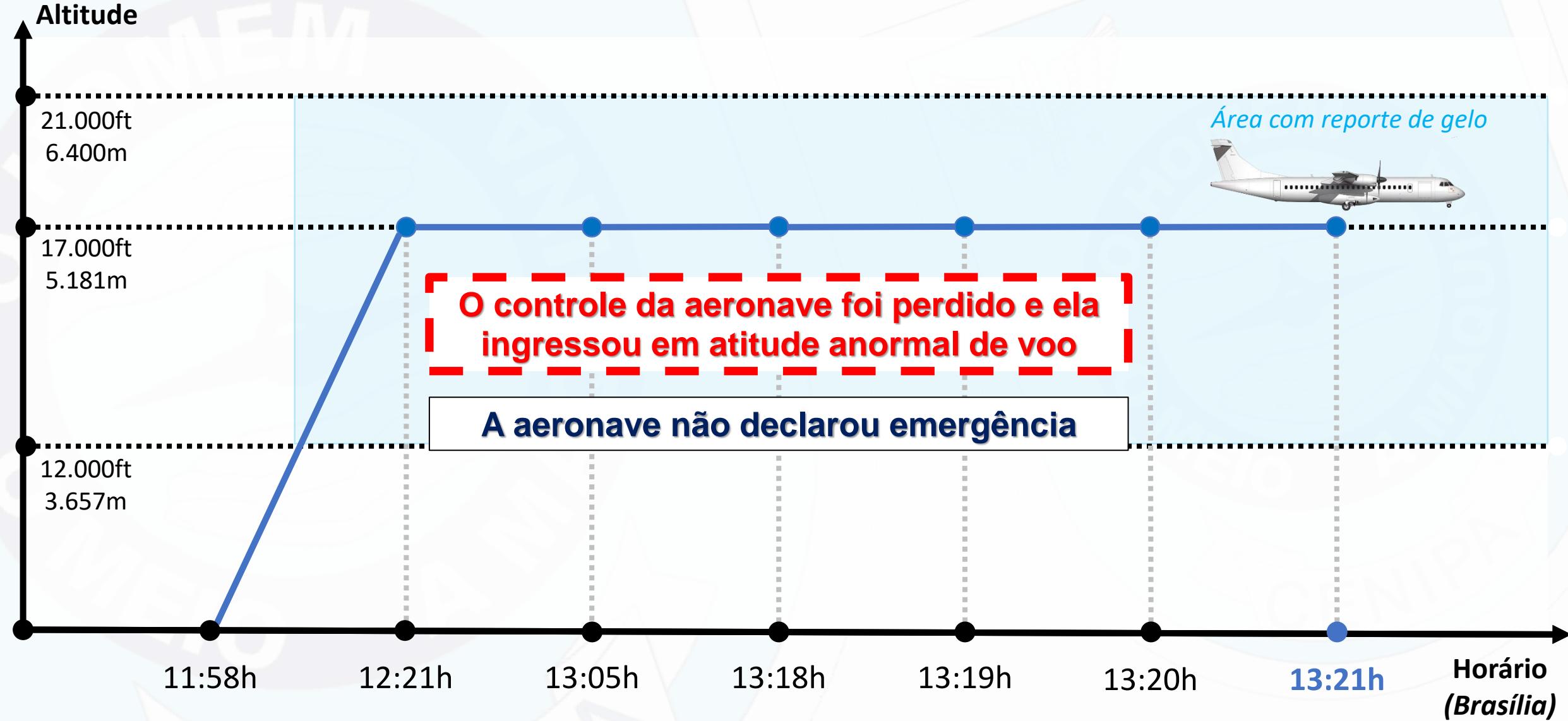


# VOO PS-VPB





# 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

ALARMS

PROCEDIMENTOS

### Sistemas de Detecção de gelo





# CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

## RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO

DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMS

PROCEDIMENTOS

### Sistemas Antigelo (Nível 1) - aquecimento



1 Para-brisa do cockpit

2 3 Sensores e tomadas de ar



# CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

## RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO

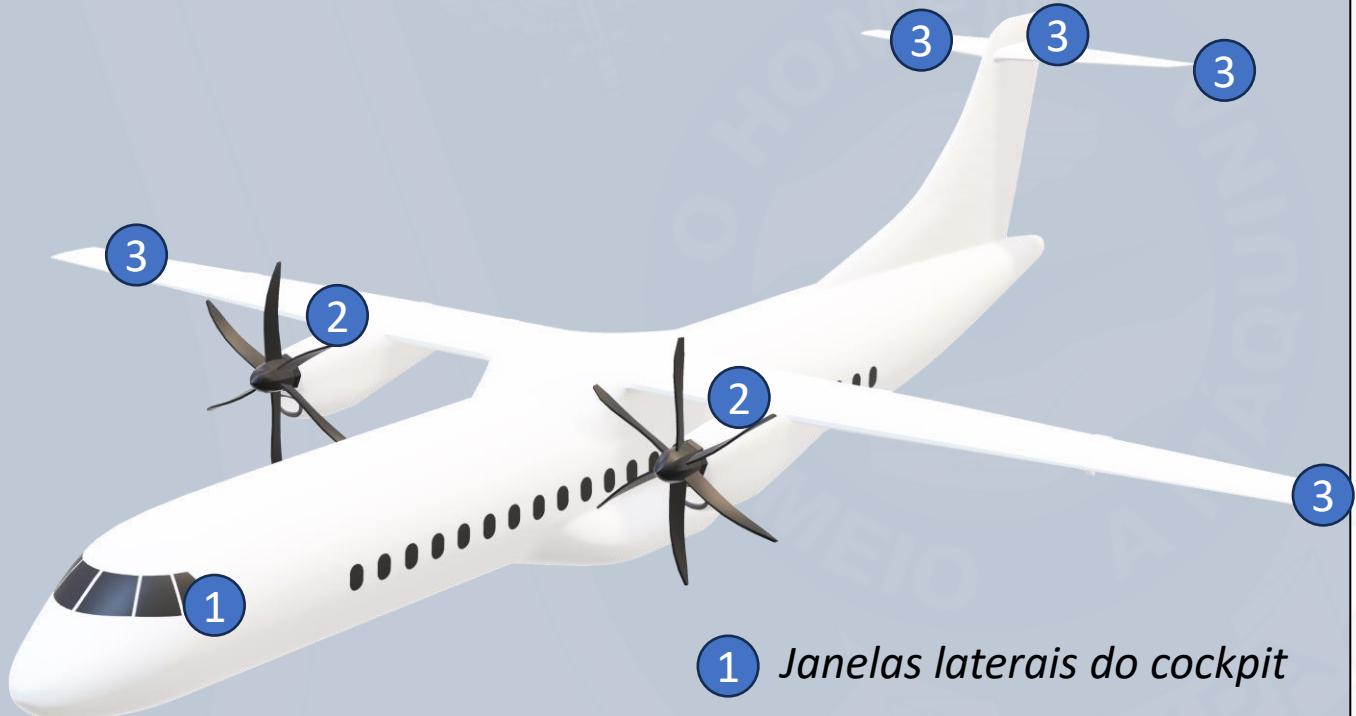
DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMS

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

ALARMS

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

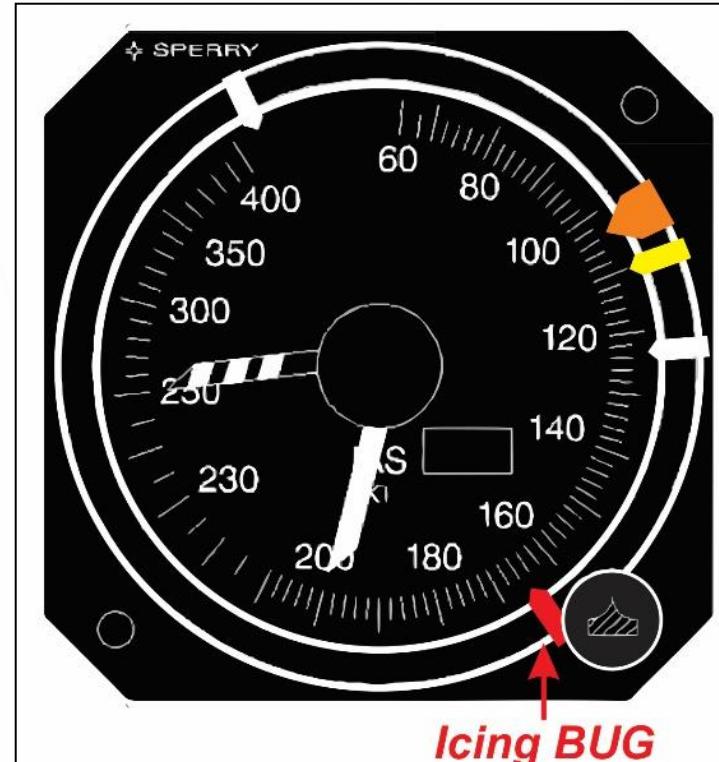
DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMS

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

ALARMS

PROCEDIMENTOS

### *Formação de gelo*

ICING

- 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

ALARMS

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

ALARMS

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

ALARMS

PROCEDIMENTOS



### Ações a serem adotadas conforme Checklist

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

15 JUN 2022

#### PROCEDURE FOR ICING CONDITIONS

- IAS : MAINTAIN AT OR ABOVE ICING BUG ..... ON
- ANTI ICING systems.....
- 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 pb ..... OFF
- NORMAL SPEED : USE



# CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

## RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO

DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMS

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

ALARMS

PROCEDIMENTOS

### Ações a serem adotadas conforme Checklist

DEGRADED  
PERF.

CAUTION

A30.15

DEGRADED PERF

- IAS : MAINTAIN ABOVE ICING BUG +10 kt
- IAS & V/S : MONITOR
- FLIGHT PATH : AMEND

Note

- *It is recommended to accelerate above icing bug + 30 kt.*
- [\*Refer to OPSDATA\*](#) to determine recommended maximum icing Flight Level.

■ If in icing condition

- ANTI ICING systems ..... CHECK ON
- DE ICING systems ..... CHECK ON

■ If not able to accelerate and maintain IAS above icing bug +30 kt

- AP ..... OFF
- LOW BANK ..... SET

Note

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

■ If any severe icing indication

- SEVERE ICING procedure ( E99.08 ) ..... APPLY

■ As long as DEGRADED PERF amber light is ON

- TCAS ..... TA ONLY
- ICING CONDITIONS : MONITOR



# CARACTERÍSTICAS DA AERONAVE

## RECURSOS PARA VOO EM CONDIÇÕES DE GELO

DETECÇÃO

PROTEÇÃO

ALARMS

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

ALARMS

PROCEDIMENTOS

### SEVERE ICING

E99.08

- IAS : ICING BUG + 30 kt (or ICING BUG IF FLAPS 15 EXTENDED) ..... MCT
  - PWR MGT ..... ADJUST
  - PL 1+2 ..... 100 % OVRD
  - CL 1+2
  - 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
      - ATC ..... NOTIFY
    - 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 graduação 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 datafram 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

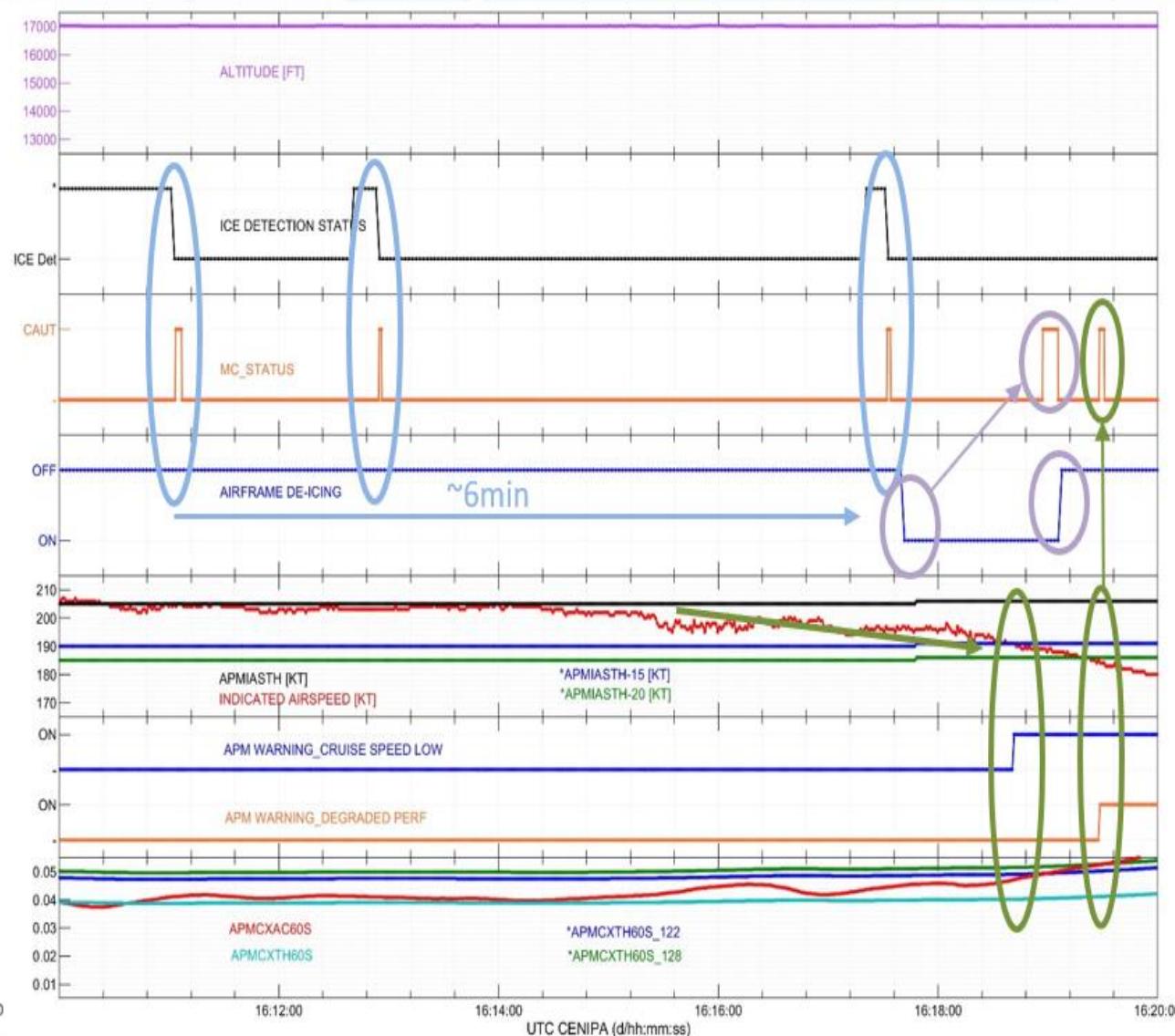
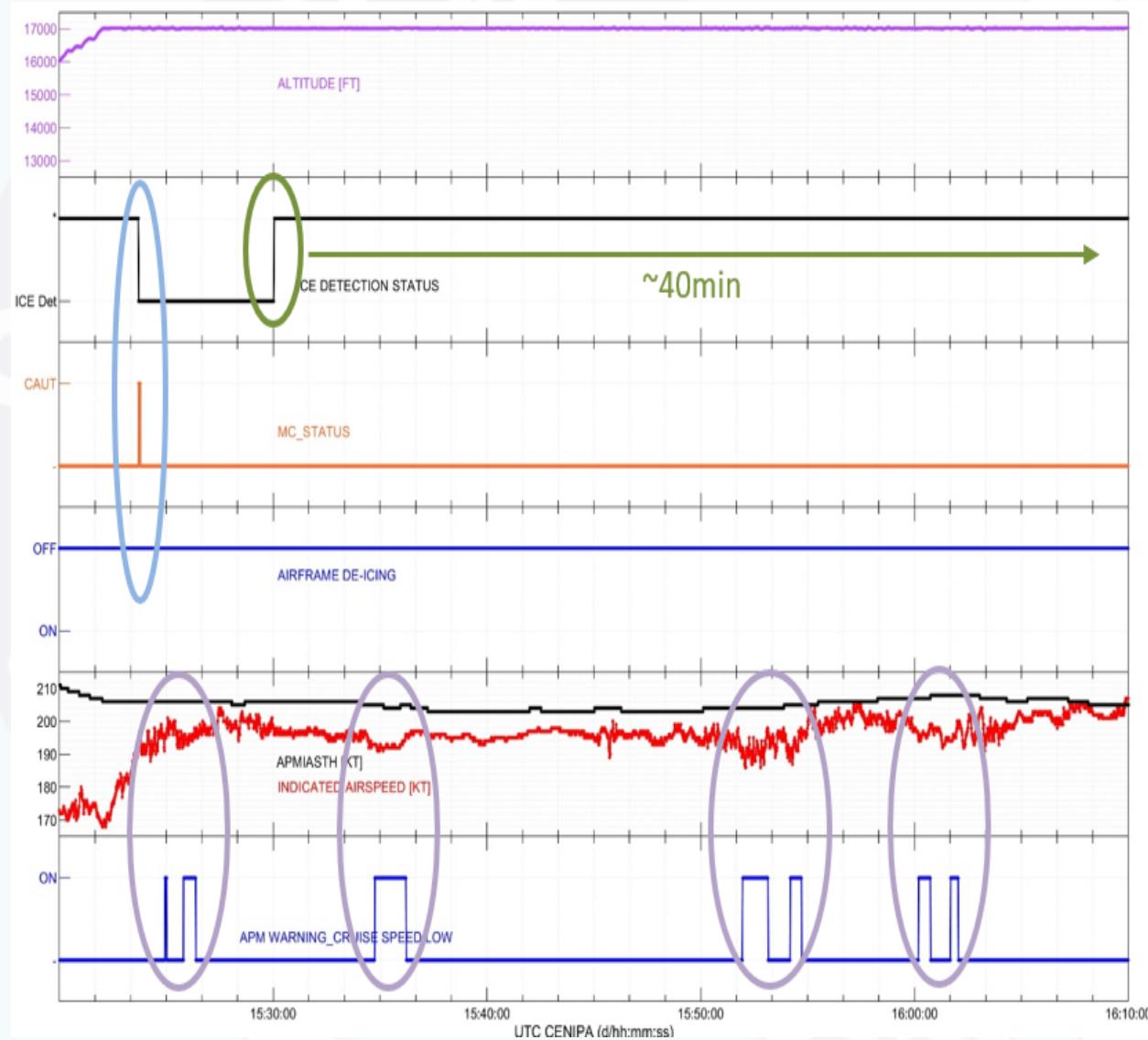
#### 3.1. OVERVIEW

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



# ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

## ANÁLISE FDR - LABDATA CENIPA



# **ATIVIDADES PÓS ACIDENTE**

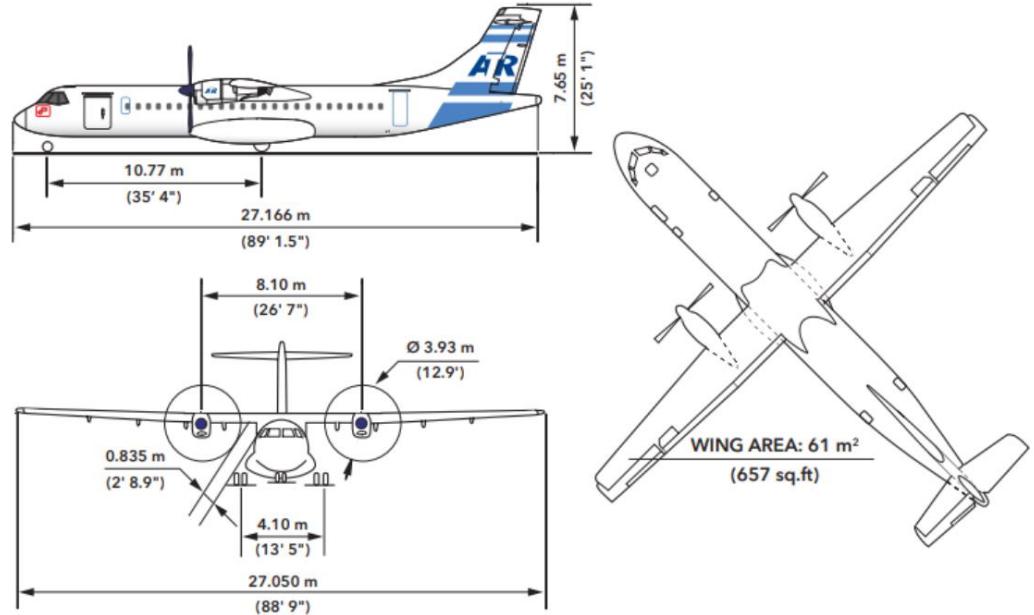
## **SIMULADOR DE VOO - FRANÇA**





# ATIVIDADES PÓS ACIDENTE

## VOO DE TESTE - FRANÇA



# **ATIVIDADES PÓS ACIDENTE**

## **EXAMES E TESTES - FRANÇA**



- [!\[\]\(2c8d305fe0b09cd1c250cfab86a151f9\_img.jpg\) BEA2024-0336\\_tec06\\_PS-VPB-1 - MPC](#)
- [!\[\]\(7dc69c02936bae3531fc863043815131\_img.jpg\) BEA2024-0336\\_tec19\\_PS-VPB - Radio Altimeter](#)
- [!\[\]\(4f1fe9a8c51bf9e40d5352adec897fc3\_img.jpg\) BEA2024-0336\\_tec20\\_PS-VPB - AOA Probes](#)
- [!\[\]\(f3f1aa9e2ffb3a047ab5f4375c9a4ff1\_img.jpg\) BEA2024-0336\\_tec21\\_PS-VPB - Syncro Transmitter](#)
- [!\[\]\(d7dd42cbac439adbfdf7d280223abd41\_img.jpg\) BEA2024-0336\\_tec22\\_PS-VPB - DDV](#)
- [!\[\]\(ad5215076cd3969c07e732c5edf2a51a\_img.jpg\) 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

RET

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

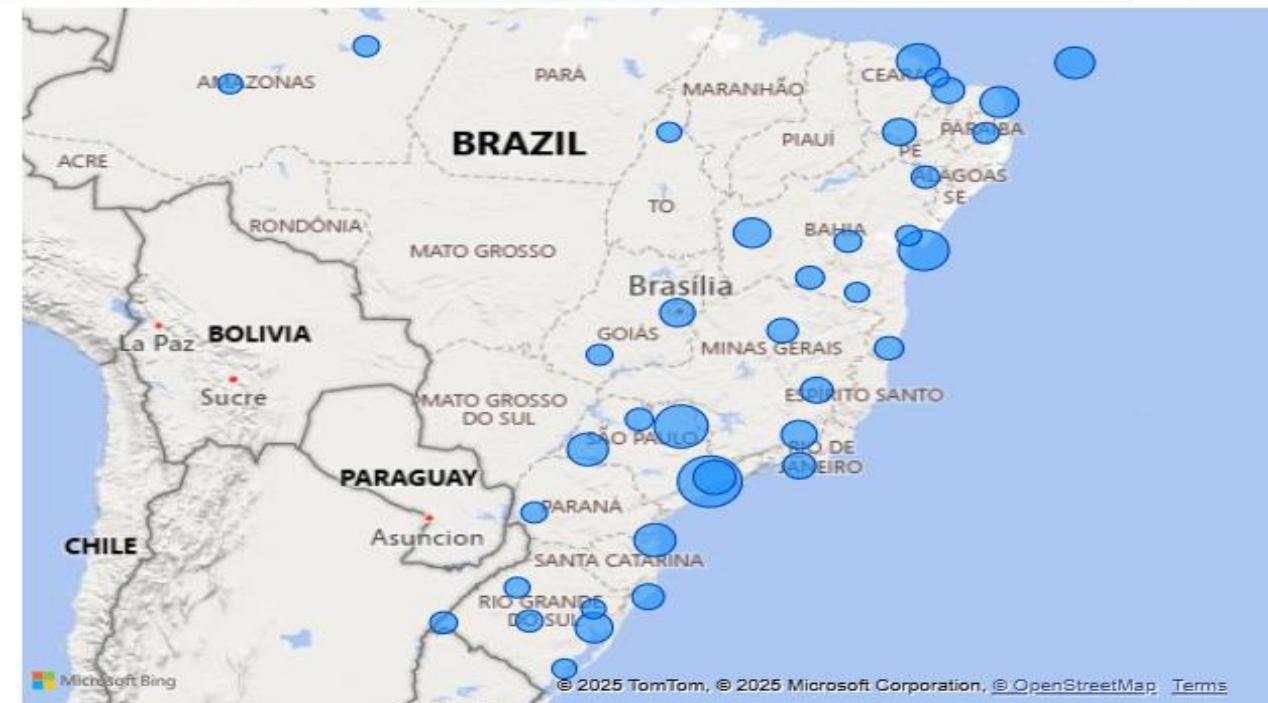
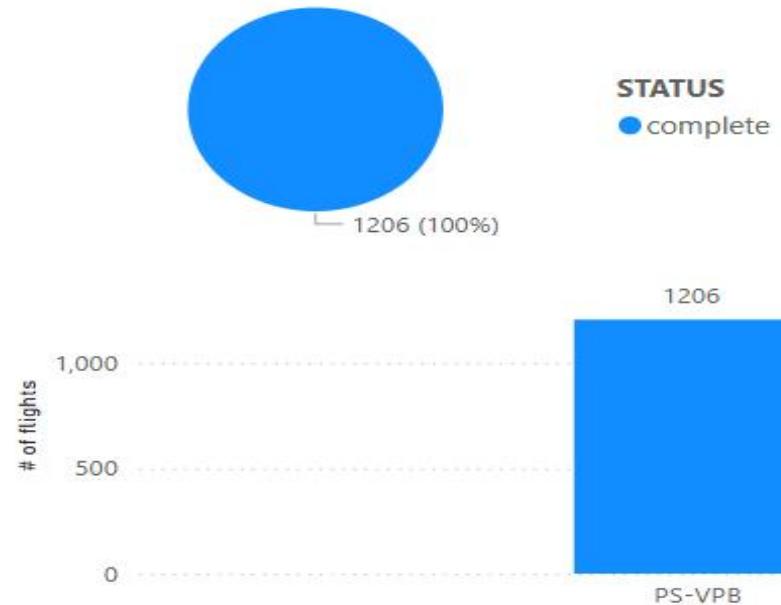
30-1005	01000	Ice and rain protection - install de-icing system for inner wing leading edges	PROD
30-1007	02648	ICE AND RAIN PROTECTION - WING/EMPENNAGE DE-ICING - INSTALL A PROVISION FOR HEATING THE DUAL DISTRIBUTOR VALVES	PROD
30-1008	02591	ELECTRICAL POWER - ELECTRICAL DISTRIBUTION - MODIFY PROPELLER 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

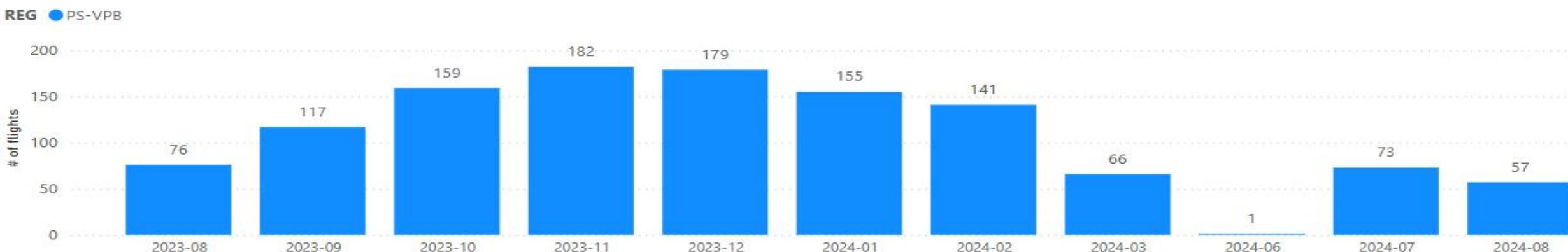
## ESTUDO DO FDM - 1206 VOOS



# of flights by status



# of flights by month and tail number





# 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**