

# Cargas Úteis

# Cargas Úteis de Comunicação

Design de Carga de Comunicação

Requisitos e Objetivos da Missão

Geometria e Orbita

Estudo da capacidade física/transmissão

- Potência
- Antenas
- Modulações
- Efeitos atmosféricos

Implementação de cada alternativa

- Design da conectividade, e abertura
- Design do diagrama de blocos
- Dimensionamento dos equipamentos.
- Detalhamento e quebra de requisitos.

1. Definir a Arquitetura de Comunicação da Missão

2. Definir a Arquitetura de Comunicação da Carga-Útil

3. Realizar análise do link

4. Definir Design da Carga de Comunicação

5. Estimar demandas de massa, potência, e dissipação térmica

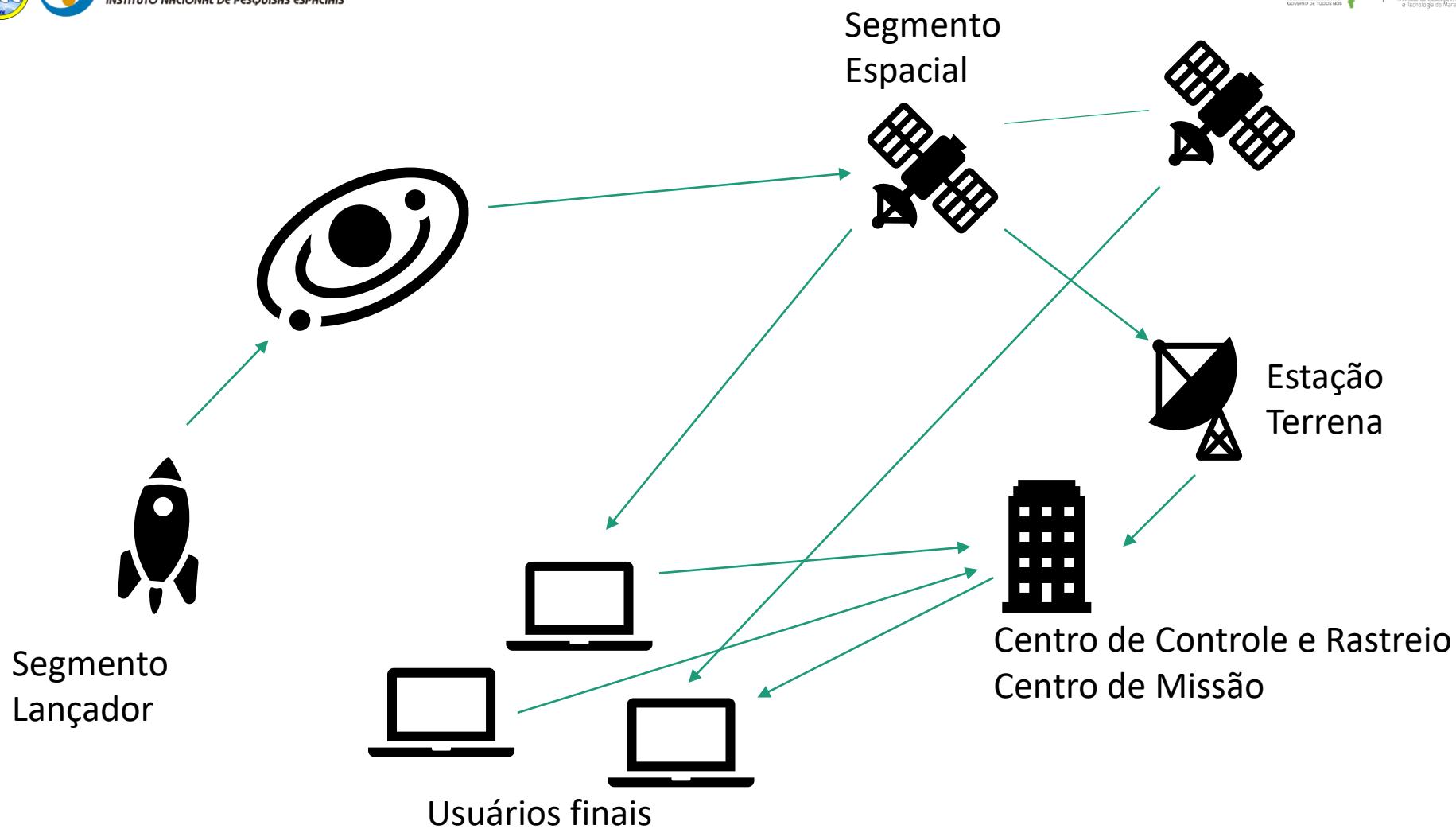
6. Documentar e Iterar

Definir Objetivos e Requisitos

- Definir a Constelação e a Topologia da Rede
- Definir as características, número, e distribuição dos usuários finais
- Alocação das frequências e/ou reuso
- Características de Tráfego

Definir a configuração dos elementos da carga-útil

- Definir os requisitos da arquitetura
- Identificar os elementos sujeitos a trade, identificando alternativas candidatas.
- Desenvolver arquiteturas candidatas.
- Avaliar cobertura da arquitetura candidata.
- Pontuar, selecionar, iterar, e finalizar os conceitos das arquiteturas

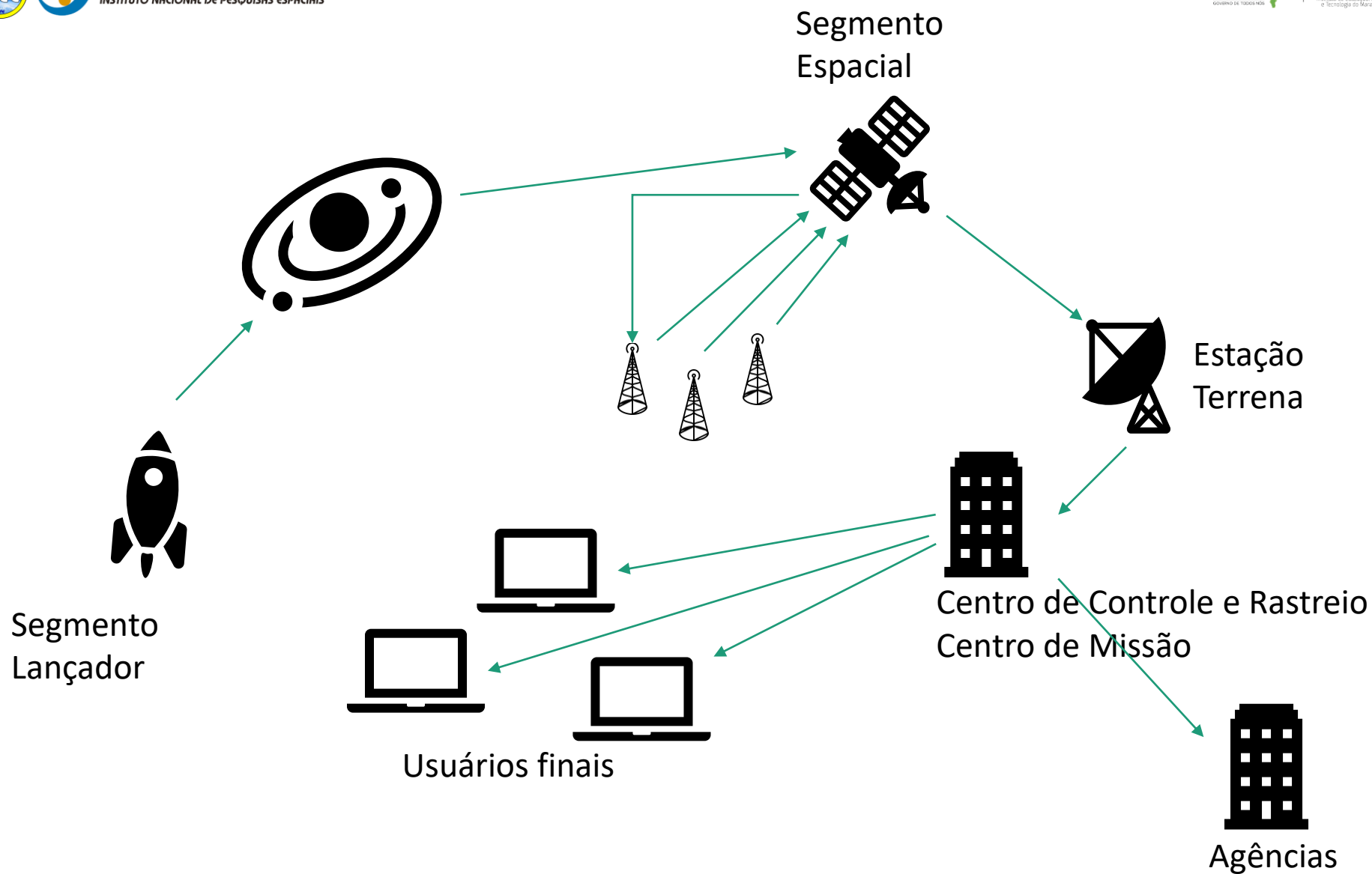


CTEE São geralmente satélites geoestacionários, muito grandes, em orbitas muito altas.

# Elementos

- **Definição da constelação e topologia de rede** – numero de satélites, comunicação sat-sat, e sat-solo
- **Características dos usuários finais, e a distribuição da informação** – são os links do segmento solo com as pessoas em geral.
- **Reuso e alocação de espectro** – atividades de abertura ou reuso de uma faixa de frequência para comunicação
- **Características do tráfego** – taxa de informação, modulação, taxa de transmissão.
- \*Alta potência, alta velocidade de transmissão, alto consumo

# Cargas de Coleta de Dados



# Elementos

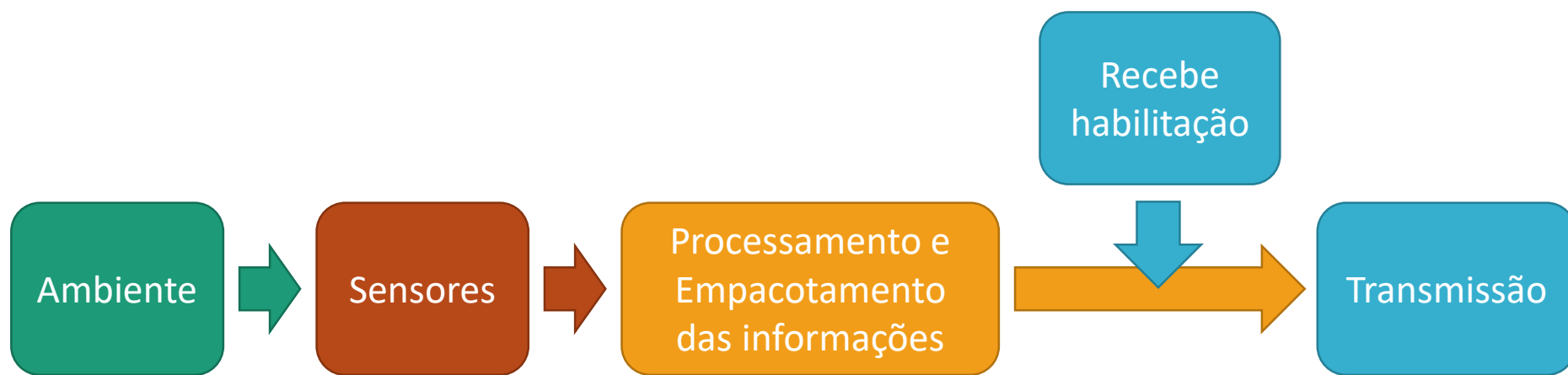
- Plataforma de Coleta de Dados
- Subsistema de Coleta de Dados
- Transponder



## Sistema Brasileiro de Coleta de Dados via Satélite SCD

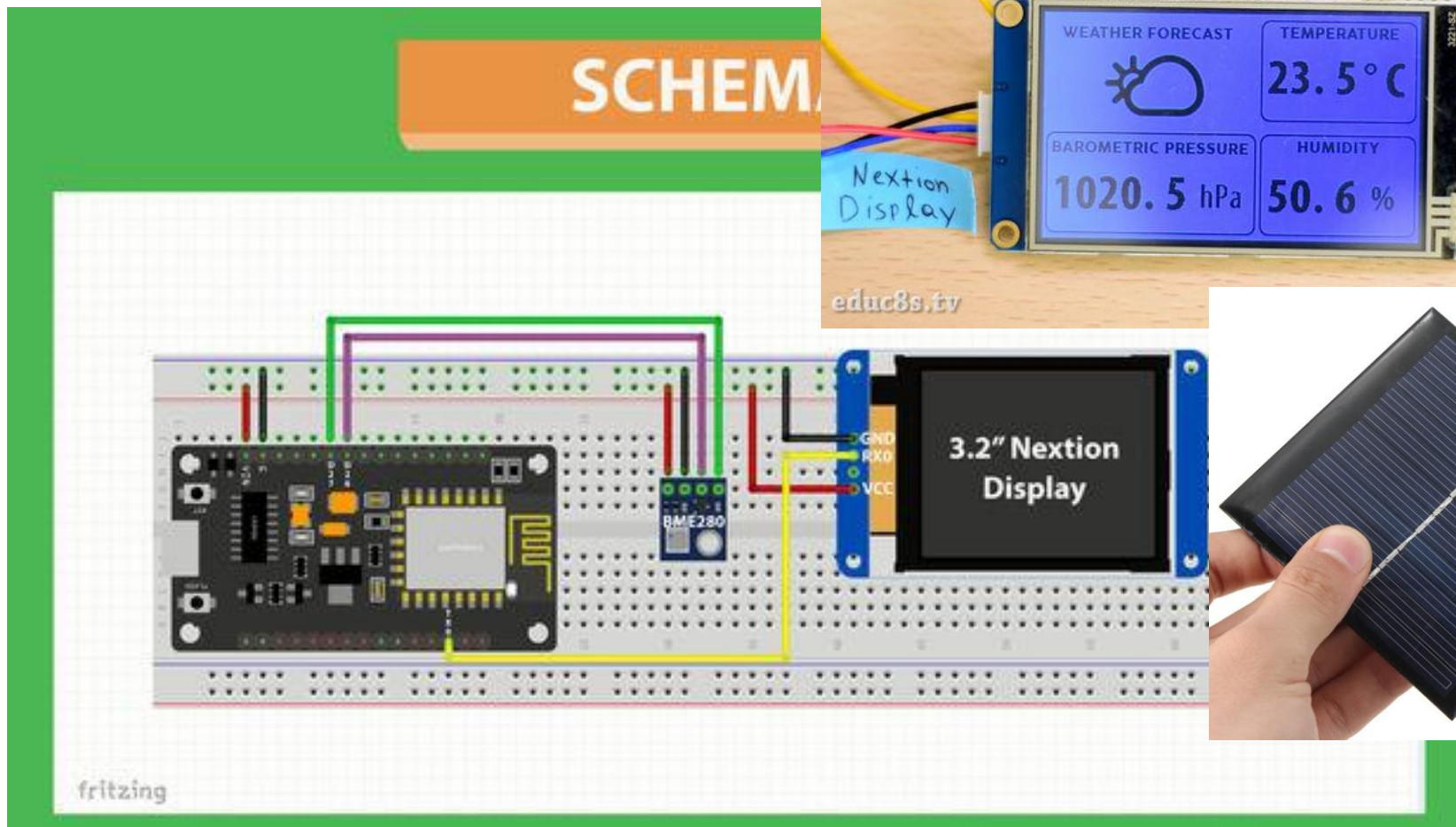


# Plataforma de Coleta de dados



\*\*\*operam em duas faixas de frequência UHF para recepção das mensagens transmitidas pelas plataformas de Coleta de Dados: em torno de 401,62 MHz e de 401,65 MHz. Os sinais recebidos a bordo dos satélites são retransmitidos para o solo na Banda S (2.267,52 MHz) e, no caso do CBERS2 também em UHF (462,5 MHz).

# Exemplo “fácil”

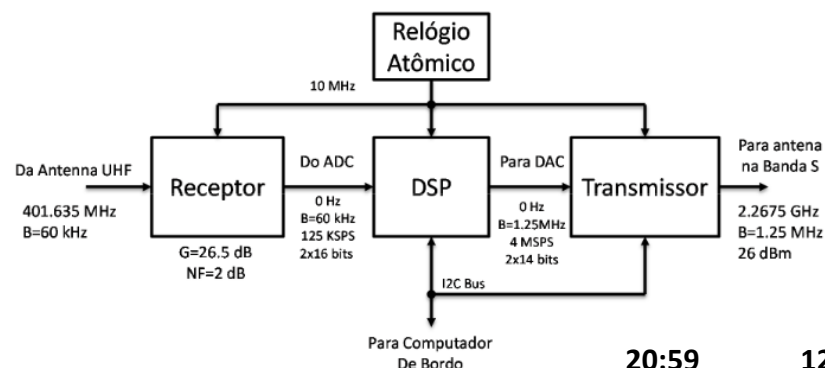


# Transponder do CONASAT

O Transponder de Coleta de Dados desenvolvido tem a função de receber os sinais das PCDs do SBCDA na faixa de frequências de UHF e enviar estes sinais na faixa de frequências de Banda-S para as Estações Terrenas Receptoras do SBCDA, para posterior processamento e distribuição.

Mais especificamente, o Transponder deve desempenhar as seguintes funções:

- Receber os sinais das PCDs na faixa de frequências de 401,635 MHz  $\pm$  30 KHz e na faixa de potências de **-123 a -98 dBm**;
- Rebater os sinais das PCDs para a frequência de 95 KHz e com largura de banda de 60 KHz;
- Com esta faixa de frequências, modular em fase, com índice de modulação constante, uma portadora em 2,26752 GHz;
- Amplificar este sinal para os níveis de potência requeridos para transmissão às Estações de Recepção Terrenas;
- Receber Telecomandos e enviar telemetrias ao subsistema computador de bordo do Nano-Satélite para controlar e monitorar a sua operação.



# Cargas Úteis de Observação



Design de Carga  
de Observação

Requisitos e  
Objetivos da Missão

Geometria e Orbita

Taxa de Amostragem

- Fluxo dos dados
- Diagrama de blocos do software
- Decisão de alocação da função

Estimações

- Divisão das funções
- Dimensionamento dos equipamentos.
- Analogia/Escala/Balanço

1. Definir o Conceito de  
Operação da Carga

2. Definir a amostragem  
espacial

3. Definir o  
Processamento de Sinal

4. Determinar os níveis  
de sensibilidade

5. Estimar massa,  
tamanho, consumo, e  
dissipações

6. Documentar e Iterar

Entendimento da finalidade da  
observação

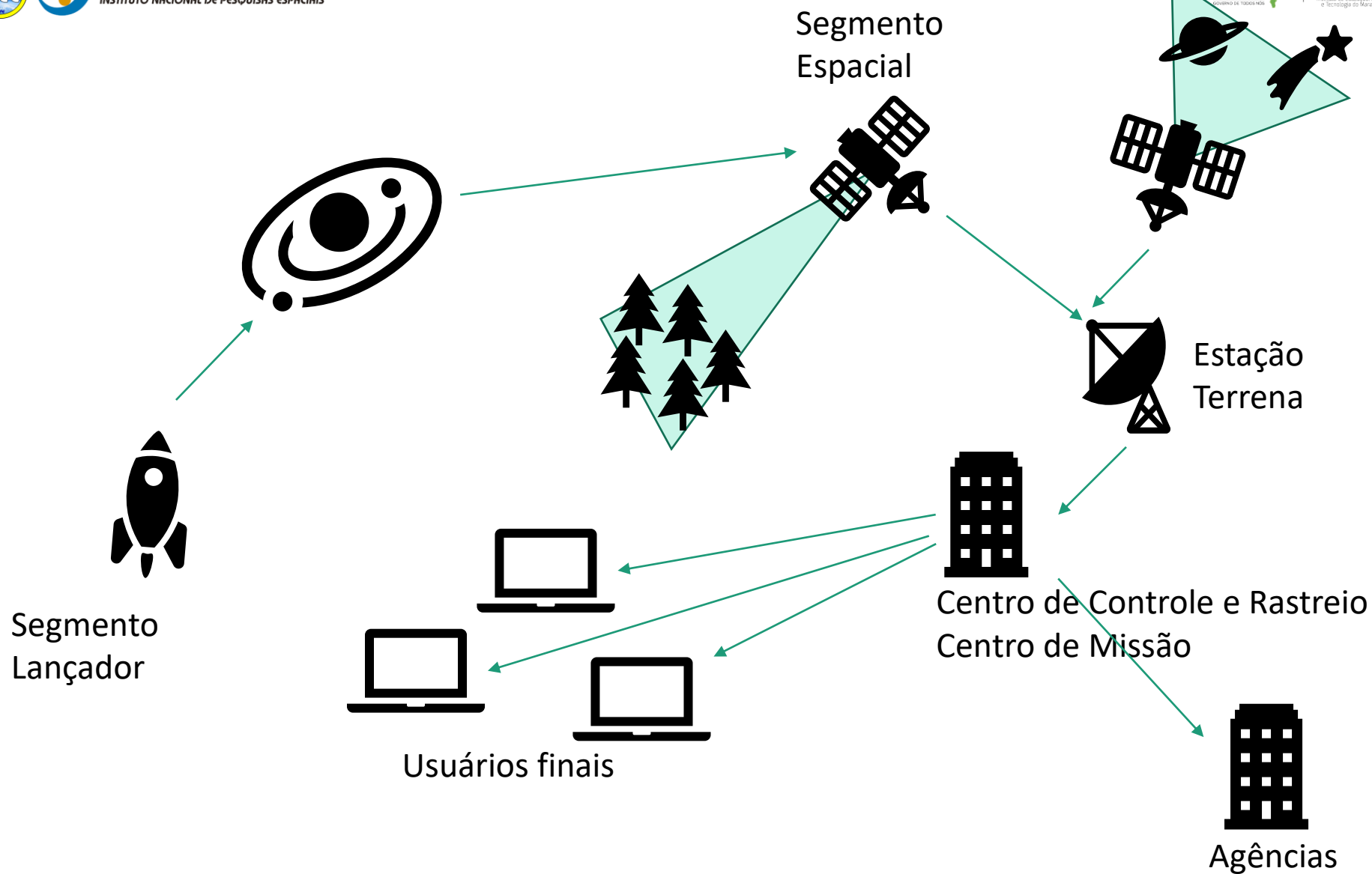
- Como a carga útil opera
- Operações envolvendo tarefas, e cronogramas de uso dos sensores,
- Processamento de dados da missão
- Distribuição de dados.

Taxa de Amostragem

- Plano focal
- Abertura do instrumento
- Frequências de amostragem

Sensibilidade

- Relações sinal-ruído
- Características atmosféricas
- Conversores

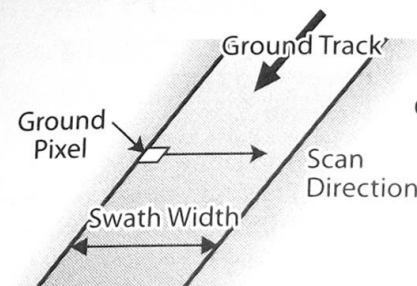
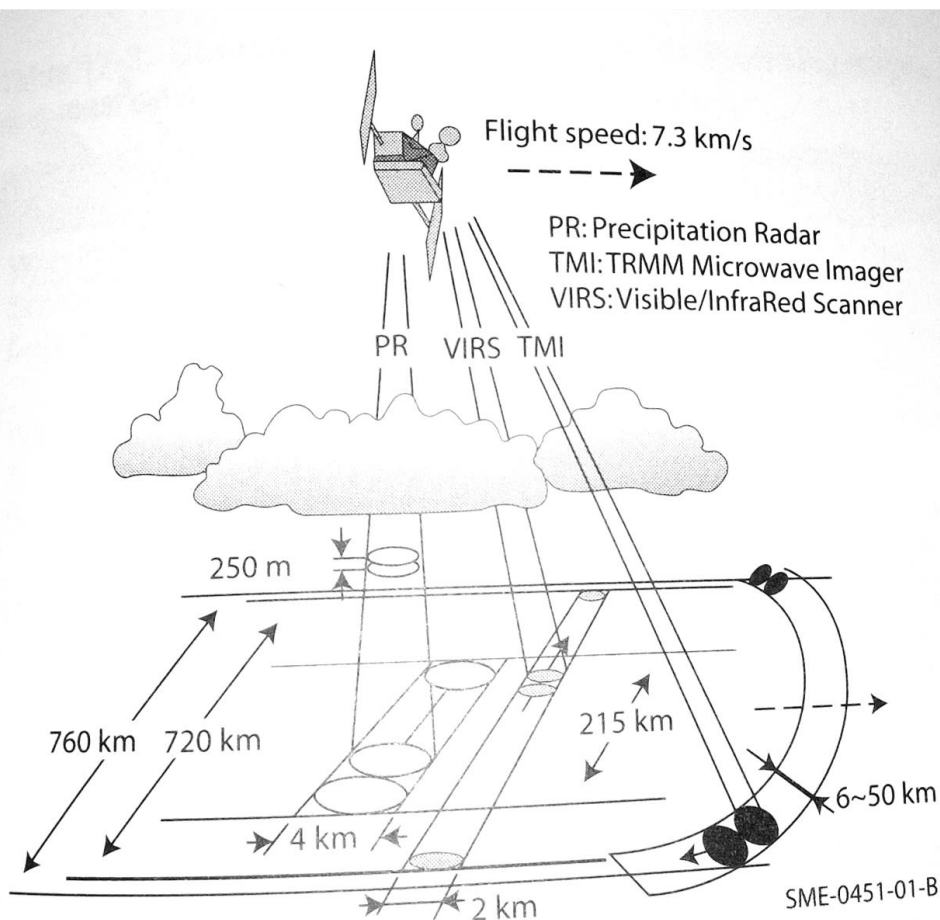


# Elementos

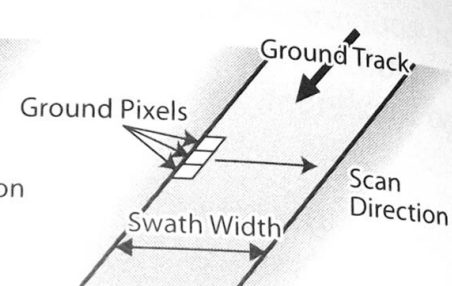
- Lentes:
- Filtros:
- Sensor ótico:
- Processamento de imagem:



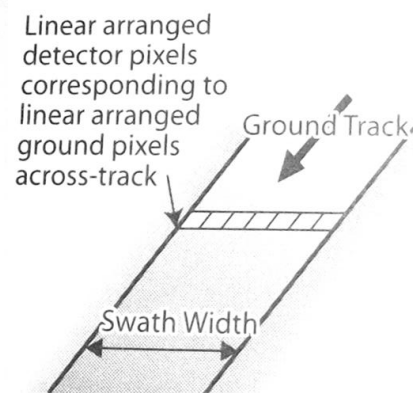
# Área de cobertura



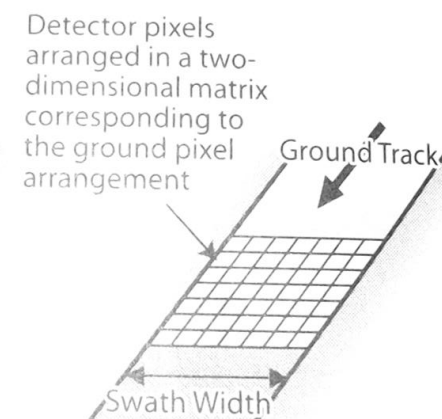
**A. Single-element Whiskbroom Sensor**



**B. Multi-element Whiskbroom Sensor**



**C. Push Broom Sensor**

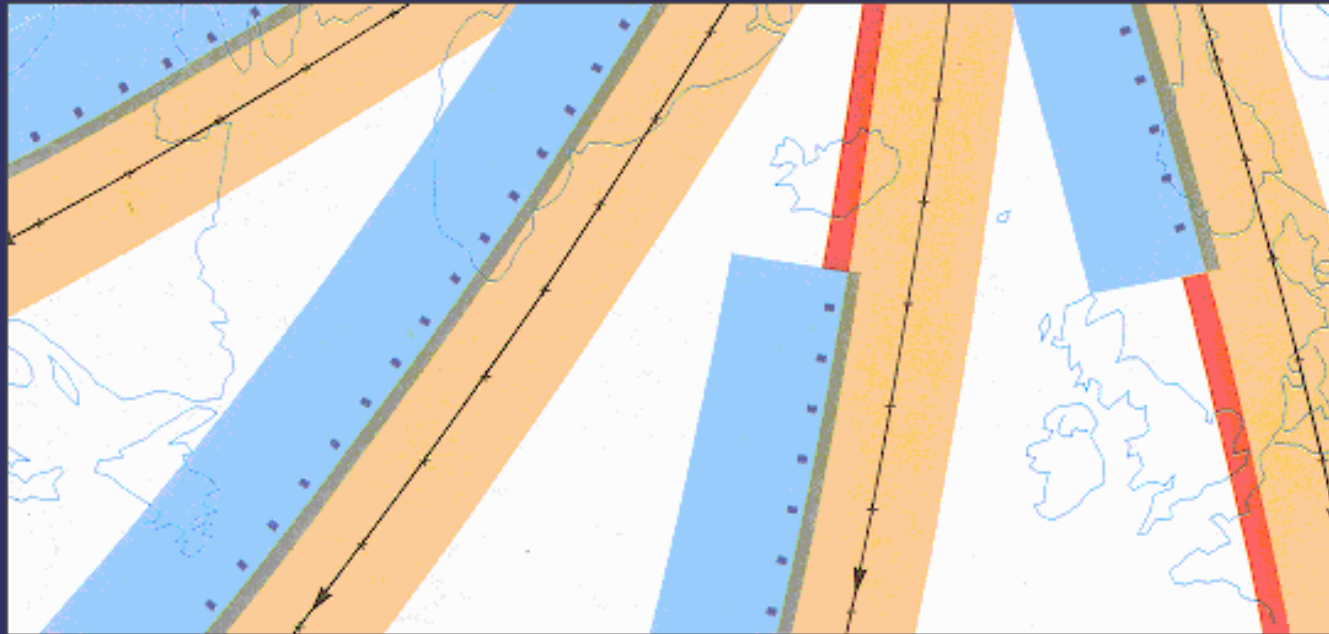


**D. Matrix Imager**

SME-0434-01-B

# Exemplo ERS-1

## Positioning of the Swath Coverage



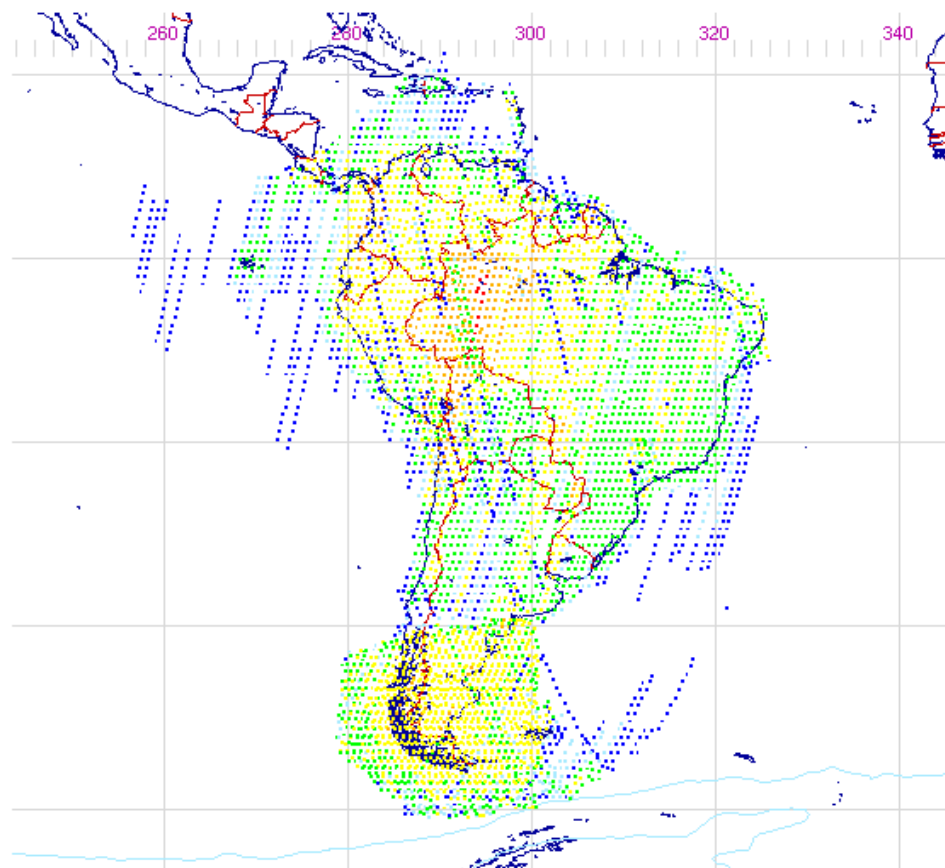
||||| ALTIMETER TRACK    SAR IMAGE MODE    SAR WAVE MODE    WIND SCATTEROMETER    ATSR

Comparative positioning of the swath coverage for different instrument measurement modes.

<https://earth.esa.int/ers/eeo/ERS1.1.6.html>

# Amostragens

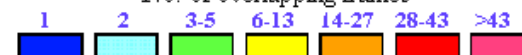
ESA SAR frames over South America archived at ESA facilities



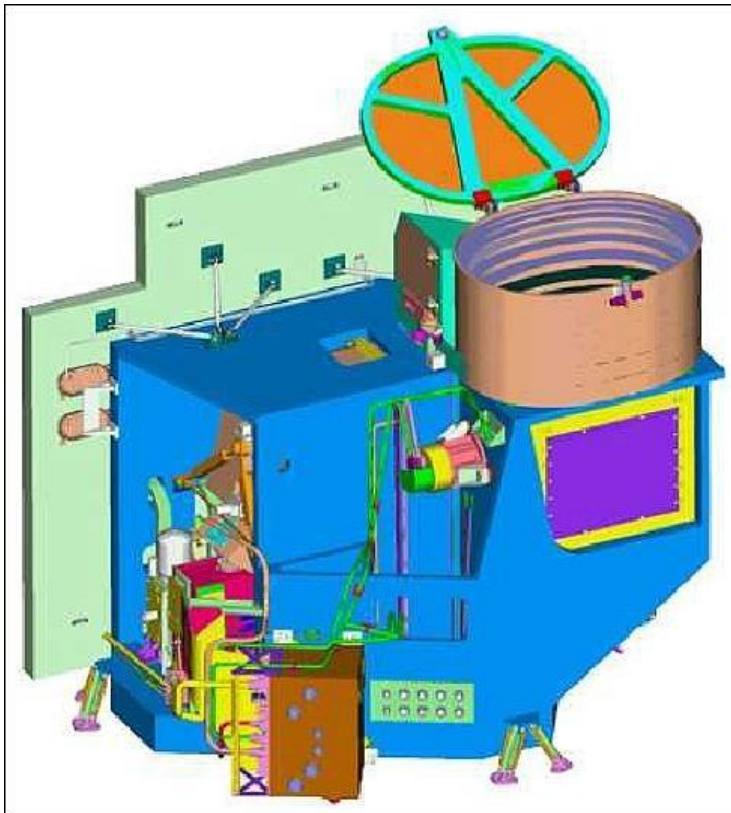
as of May 31, 1998

E1 phase C (orbits 3901 - 12749)  
 E2 phase G (orbits 19248 - 35517)  
 E2 phase A (orbits 1 - 15830)

No. of overlapping frames



# ABI (Advanced Baseline Imager):



Requirement	2nd generation GOES Imager	ABI of GOES-R
No of spectral bands	5	16
Data rate	2.6 Mbit/s	75 Mbit/s
Spatial resolution: 0.64 $\mu\text{m}$ (VIS) Other VNIR bands < 2 $\mu\text{m}$ Bands > 2 $\mu\text{m}$	~ 1 km N/A 4 km	0.5 km 1.0 km 2.0 km
Time for full disk scan	26 minutes	15 or 5 minutes
Absolute INR (Image Navigation and Registration)	54 $\mu\text{rad}$	21 $\mu\text{rad}$ (EW), 21 $\mu\text{rad}$ (NS)
Registration between images (15 minutes)	36 $\mu\text{rad}$	16 $\mu\text{rad}$ (0.5, 1.0 km) 21 $\mu\text{rad}$ (2.0 km)
Cross-channel image co-registration	50 $\mu\text{rad}$ (VIS to IR) 28 $\mu\text{rad}$ (IR to IR)	6.3 $\mu\text{rad}$ (0.5, 1.0 to 2 km) 5.2 $\mu\text{rad}$ (0.5, 1.0 to 1 km)
VIS (reflective bands) calibration	No	Yes

<https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/content/-/article/goes-r>



# Planet Labs Dove



# AeroCube

