

Curso Introdutório em Tecnologia de Satélites

Missões e Segmentos

Petrônio Noronha de Souza

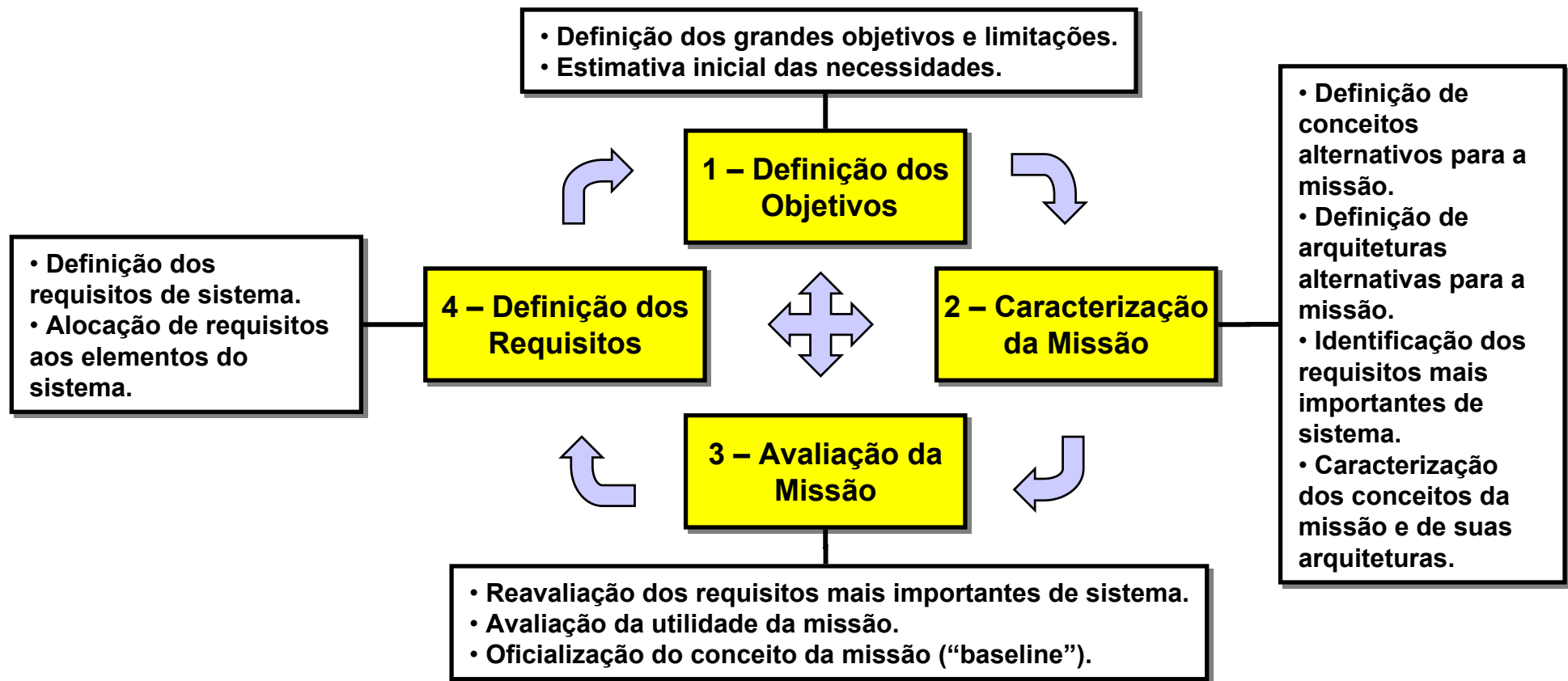
**Coordenação Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial – ETE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
São José dos Campos, SP
Novembro de 2002**

Unidade 1/Parte 1.2/Versão 1.0

1.2 – Missões Espaciais: Definição

- *Missão é a síntese dos objetivos principais* -

O estabelecimento da missão se dá por meio de um processo iterativo que envolve quatro etapas fundamentais:



1.2 – Definições

- **Missão Espacial**

- Tarefa para a qual um sistema espacial é designado.
- O termo *Missão* também é utilizado como sinônimo de *Projeto e Sistema*.

- **Projeto Espacial**

- Conjunto de atividades de estudo e realização de um sistema espacial. Em geral é desenvolvido em FASES (0, A, B, C, D, E), e possui cronograma, orçamento e alocação de recursos humanos bem definidos.

- **Programa Espacial**

- Conjunto de atividades, combinando meios materiais, humanos e financeiros, que permitem atingir objetivos de caráter técnico, científico ou de aplicação, através de técnicas espaciais. Um programa pode comportar um ou mais projetos.

- **Sistema**

- Conjunto de componentes que interagem de forma organizada com um objetivo comum. Os componentes de um Sistema podem ser bastante diversos, tais como pessoas, organizações, procedimentos, softwares, equipamentos e instalações.

1.2 – Missões Espaciais: Exemplos

● **Observação da Terra:**

- **Sensoriamento remoto:** observação da superfície da Terra para o estudo de elementos da geografia (natural e artificial) e da vegetação.
- **Meteorologia:** observação dos elementos relativos ao clima, tais como nuvens, ventos e temperaturas.
- **Oceanografia:** observação de elementos que caracterizam a dinâmica dos oceanos tais como correntes, temperaturas e elevação de sua superfície.
- **Química da atmosfera:** observação da constituição da atmosfera sob o ponto de vista de seus compostos minoritários.
- **Espionagem:** observação de instalações militares, industriais e estratégicas bem como da movimentação de tropas e equipamentos.
- **Alarme, busca e reconhecimento:** descoberta de incêndios e acidentes nucleares; busca de aviões, navios, outros veículos e pessoas.

● **Observação astronômica:**

- Objetiva posicionar telescópios em diversas órbitas para operar em frequências variadas.

1.2 – Missões Espaciais: Exemplos (cont.)

● **Comunicações:**

- Telecomunicações a partir da órbita geoestacionária: telefonia fixa, transmissão de dados, rádio e televisão.
- Telecomunicações a partir de órbitas baixas: telefonia celular mundial, “pager” mundial, transferência de dados.
- Navegação (satélites do tipo GPS).

● **Sondagem (interplanetárias ou não):**

- Objetiva o estudo da Lua, do Sol, dos diversos planetas do sistema solar e suas luas, de asteróides e cometas do sistema solar. As sondas utilizadas são normalmente classificadas nos seguintes tipos:
 - Sonda de Sobrevôo (Flyby Spacecraft)
 - Sonda Orbitadora (Orbiter Spacecraft)
 - Sonda de Penetração Atmosférica (Atmospheric Probe Spacecraft)
 - Experimento de Balão Atmosférico (Atmospheric Balloon Packages)
 - Sonda de Pouso (Lander Spacecraft)
 - Sonda de Penetração de Superfície (Surface Penetrator Spacecraft)
 - Sonda de Exploração de Superfície (Surface Rover Spacecraft)

1.2 – Missões Espaciais: Exemplos (cont.)

- **Recuperáveis:**

- Executam experimentos de curta duração (por meio de satélites que permanecem poucas semanas em órbita) e retornam à superfície terrestre.

- **Militares:**

- Tem o propósito de contribuir por meio de satélites com sistemas de defesa para a execução de missões de interceptação e destruição.

- **Tripuladas:**

- Têm o propósito de suportar a presença humana no espaço por longos períodos e permitir a realização de experimentos e operações em órbita da Terra. São hoje possíveis apenas no Space Shuttle (Ônibus Espacial Americano) e na Estação Espacial Internacional (International Space Station – ISS).

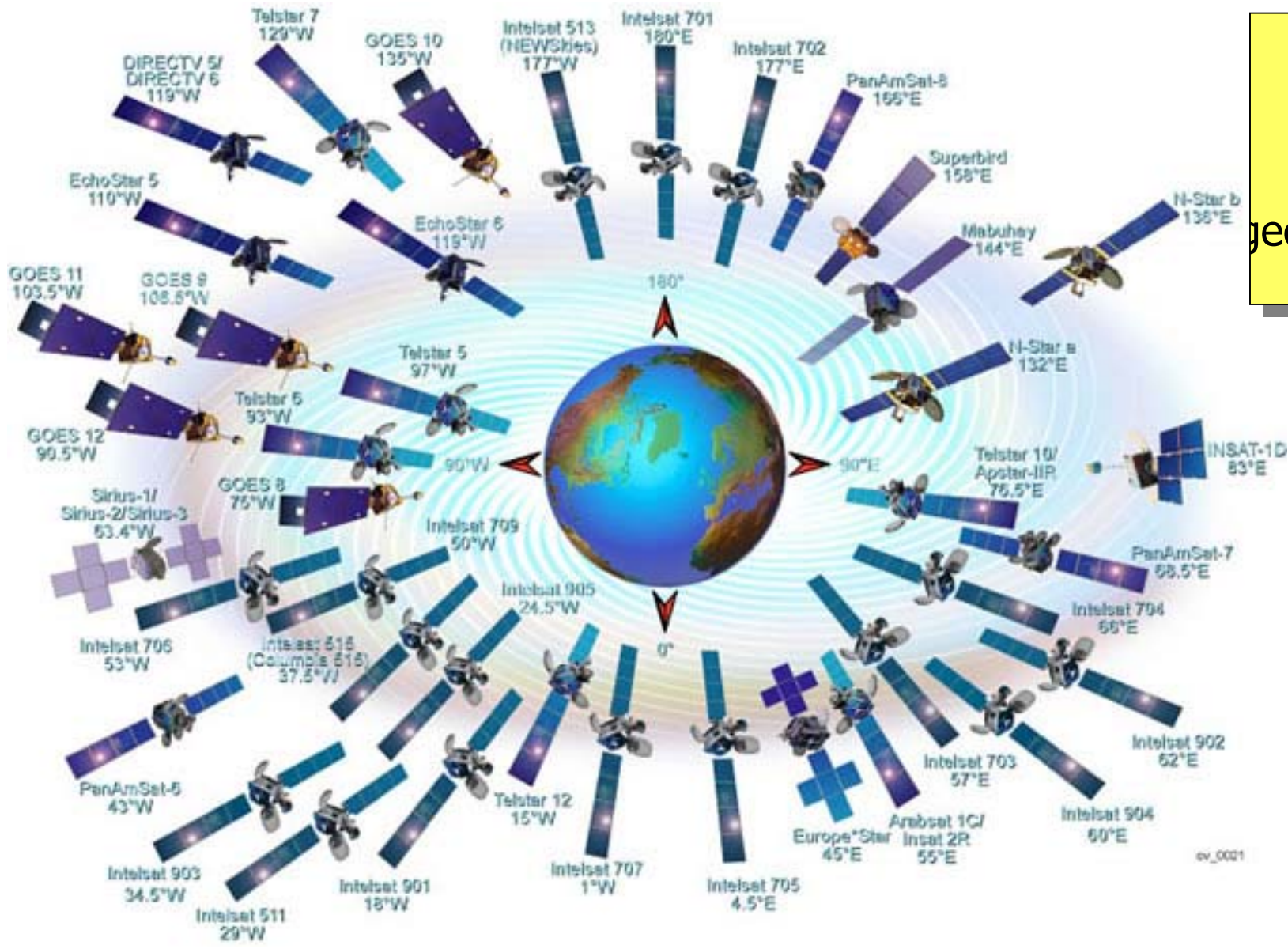
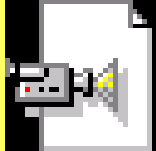
1.2 – Missões Espaciais: Aspectos gerais

- Uma missão espacial (também projeto ou sistema) é sempre fruto do esforço coletivo de diversas organizações, técnicas ou não:
 - Exemplos na área técnica: Quem fabrica, quem lança e quem opera e distribui seus serviços.
 - Exemplos fora da área técnica: O governo e as organizações internacionais que disciplinam o uso das órbitas e das frequências, bancos e investidores que financiam o programa, empresas que comercializam os serviços disponíveis e os usuários que se beneficiam do sistema e pagam pelos serviços.
- Cada organização contribui em sua área de especialização e tem um objetivo diferenciado dentro da missão.
- Só o balanço adequado dos esforços de cada uma das organizações envolvidas pode garantir o sucesso de uma missão.
- Entender o papel e os interesses de cada uma das organizações envolvidas é pré-requisito essencial da gerência de um programa.

1.2 – Exemplo: Programa MECB

- **Nome:** Programa Missão Espacial Completa Brasileira (MECB).
- **Objetivo geral do programa:** Desenvolver a tecnologia, infraestrutura, indústria e RH brasileiros na área espacial através de missões de interesse nacional.
- **Missões estabelecidas:**
 - Coleta de Dados
 - Observação da Amazônia
 - Comunicações em órbita baixa
 - Capacitação em lançadores e base de lançamento
- **Projetos individuais:**
 - SCD-1, SCD-2, SCD-2A (Satélite de Coleta de Dados)
 - SCD-3
 - SSR-1, SSR-2 (Satélite de Sensoriamento Remoto)
 - VLS (Veículo Lançador de Satélites)
 - CLA (Centro de Lançamentos de Alcântara)

1.2 – Exemplo: Satélites Geoestacionários e Militares, [32, 34]

Órbita
Geoestacionária, [32]

War From Space

Satellites guide missiles to targets and spot enemy missile launches. They link command centers to the front line, and they take pictures in visible light on clear days or infrared light (which senses heat at night or during cloudy weather). Some of the costly \$20 satellites that aid the U.S. military.

Early Warning, Communications, Weather
Geosynchronous orbit provides constant coverage of half the globe from a fixed perch. Satellites supporting NOAA weather forecasts and television broadcasts share this space with the military.

Defense Support
Program (DSP) satellites use infrared sensors to detect heat from missiles.

Global Positioning System (GPS)
GPS pinpoints latitude and longitude of military and commercial devices. Also used to guide a new generation of missiles to their targets. Other navigation satellites operate in the range of 6,000-12,000 miles high.

Spying, Communications, Weather, Imaging
Low Earth Orbit allows spy cameras to see details as small as 4 inches across. Top-secret "Keyhole" satellites fly at between 200 and 600 miles up, reportedly seeing things on Earth as small as a newspaper headline.

On Land
A technique called "push back" puts small numbers of troops in the field who rely on satellites to provide intelligence, photos and communications.

From the Sea
With targets identified and communicated by satellite, the USS Zumwalt (DDG 1000) is guided by the satellites to strike targets 1,000 miles away.

35,000
30,000
17,241
10,000
300-
300 km

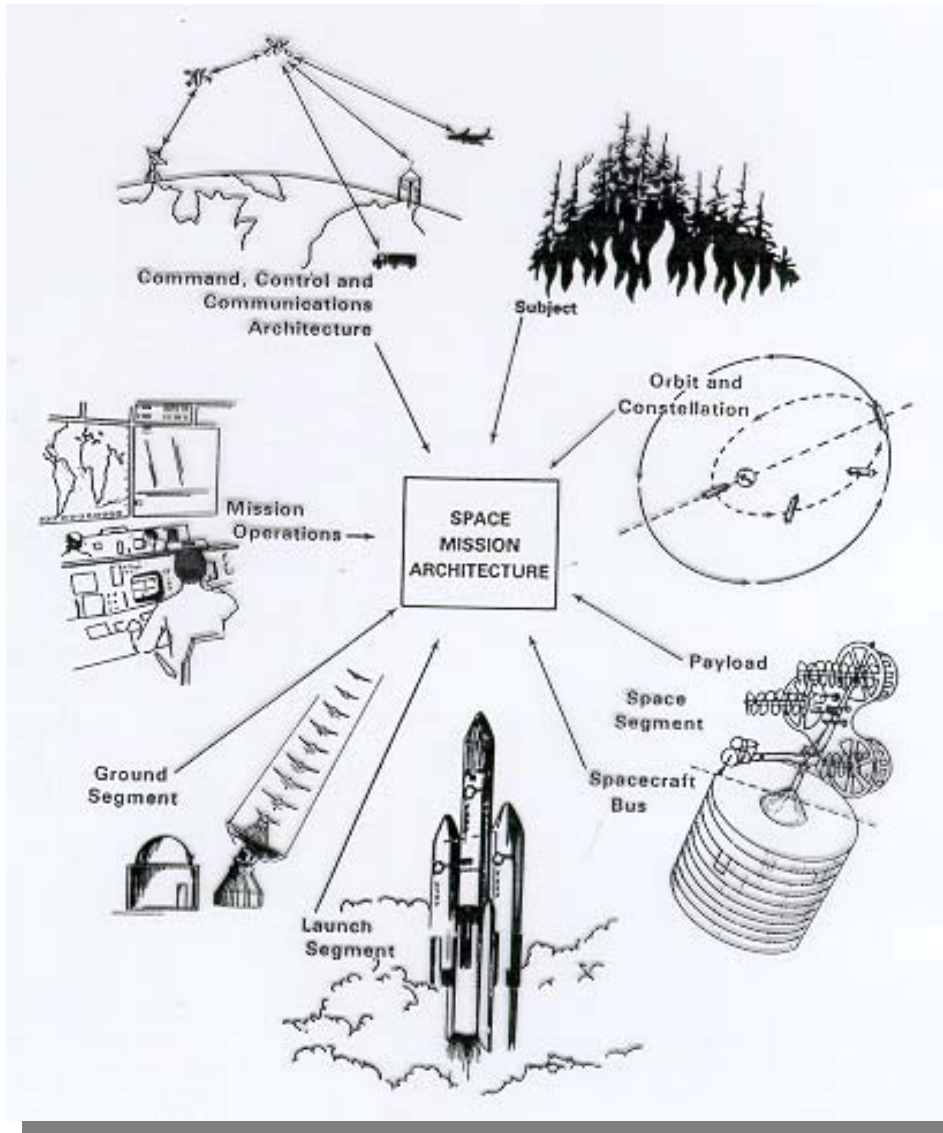
sv_0021

ROBERT ROY BURT/SPICE.COM
TOP SECRET Department of Defense (U.S. Air Force, Communications) Top Secret
PHOTO: Department of Defense U.S. Air Force; NASA; SPICE (NASA/NOAA)

1.2 – Requisitos típicos de um Sistema Espacial

- **Funcionais:**
 - Desempenho
- **Operacionais:**
 - Duração da missão
 - Confiabilidade
 - Distribuição de dados, sua forma e conteúdo, etc.
- **Vínculos:**
 - Custo
 - Cronograma
 - Legislação
 - Aspectos políticos
 - Ambientais
 - Interfaces, etc.

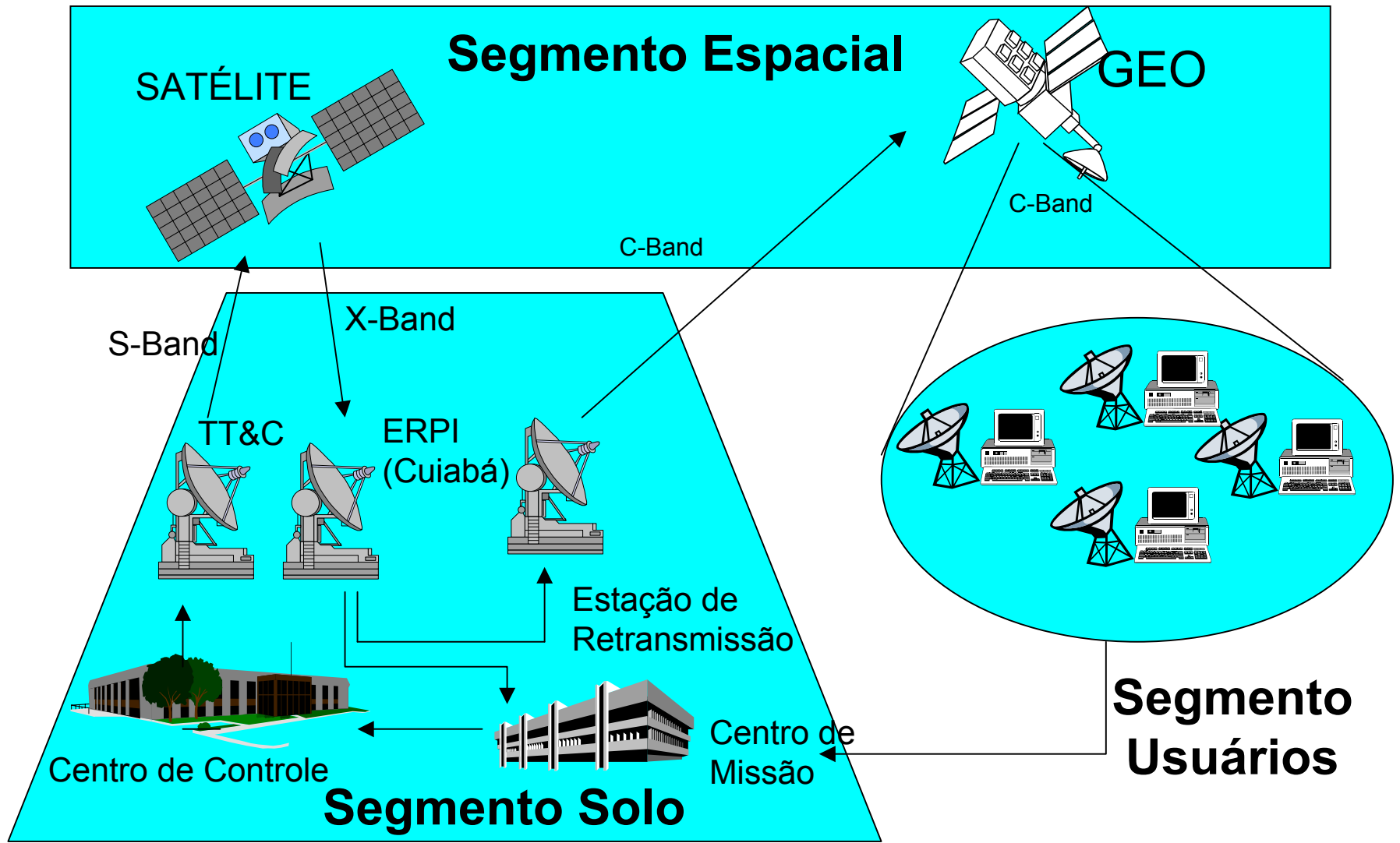
1.2 – As partes (ou segmentos) que constituem um sistema espacial, [4]



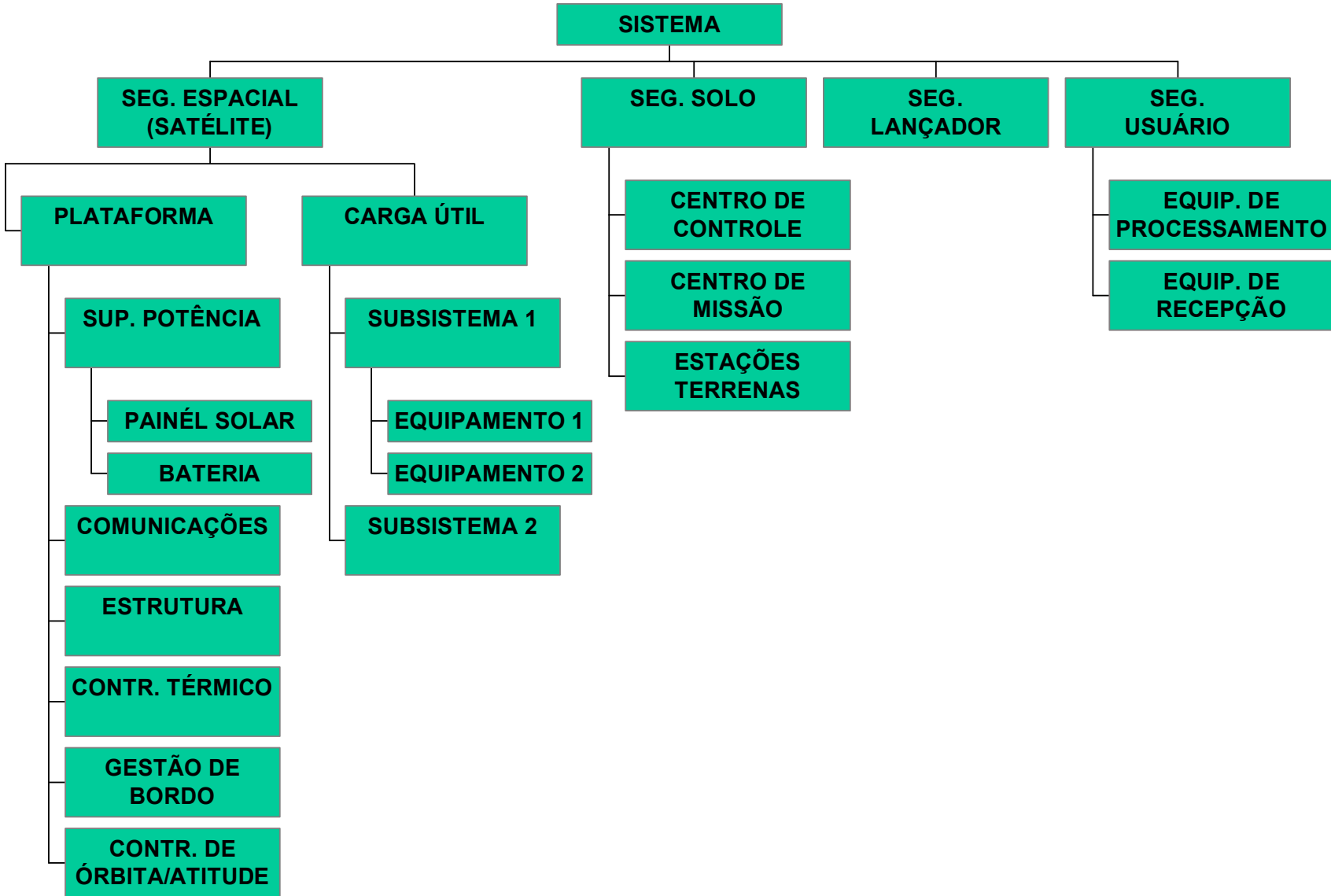
A união das várias “partes” necessárias para a realização de uma missão formam sua “arquitetura”. Cada um dos componentes desta arquitetura é designado “segmento”. Os mais importantes são:

- A **carga útil** e o **corpo básico** do satélite – **Segmento Espacial**.
- O **lançador** – **Segmento Lançador**.
- Os sistemas de **comando, controle e comunicação** – **Segmento Solo**.
- A **comunidade usuária** dos serviços ou receptora dos dados a serem gerados – **Segmento Usuário**.

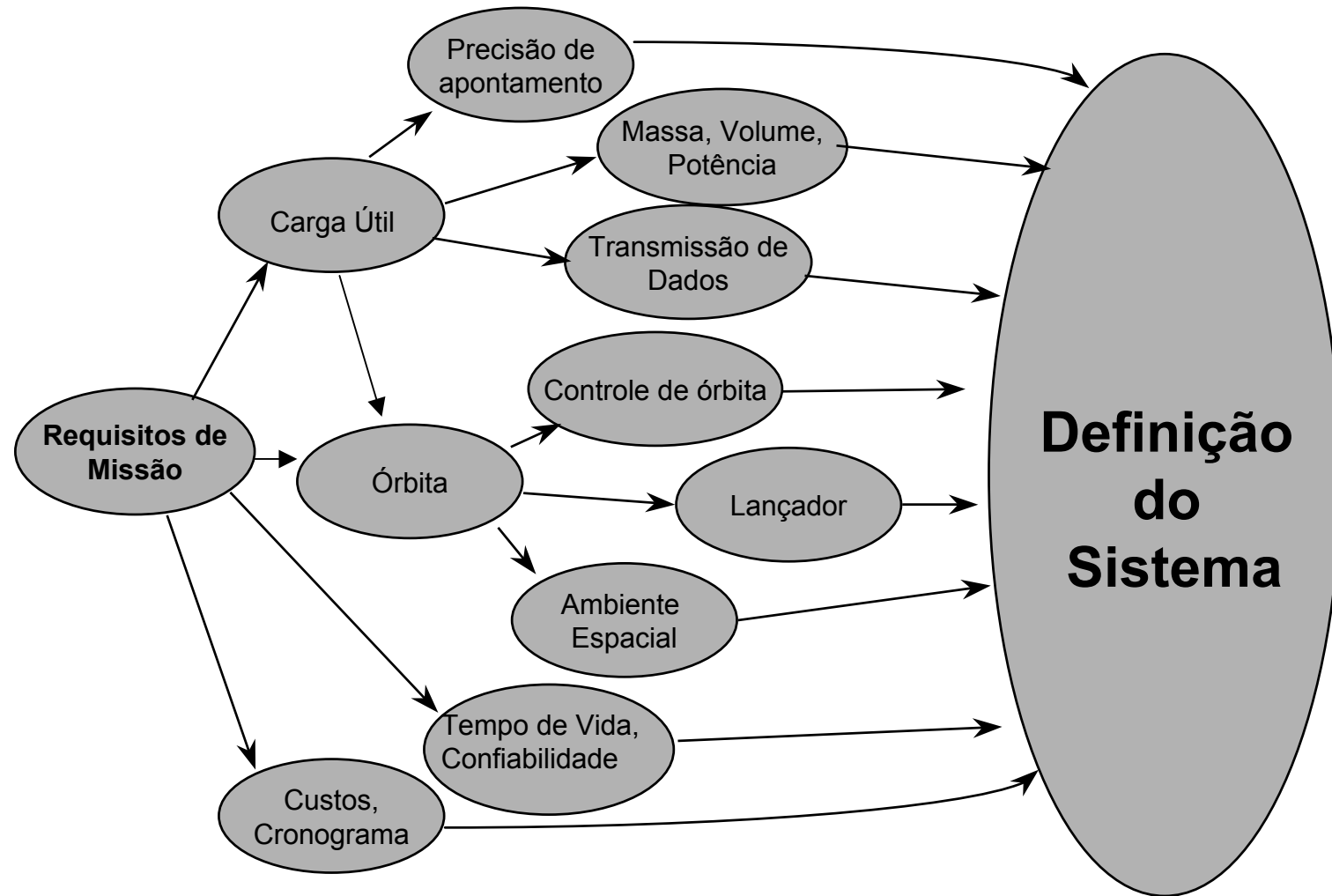
1.2 – Exemplos de elementos que constituem os Segmentos de um Sistema Espacial, [8]



1.2 – Exemplos de elementos que constituem os Segmentos de um Sistema Espacial, [8]



1.2 – Processo de definição de um Sistema Espacial, [8]



1.2 – O ciclo de vida de um Projeto Espacial, [8]

