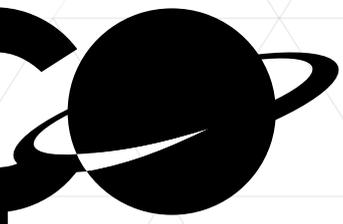




**ESPAÇO**  
**E RELAÇÕES**  
**INTERNACIONAIS**



# ESPAÇO



## E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

## **Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**

O **Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV)** da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) realiza estudos e pesquisas sobre a ação governamental, a partir de uma perspectiva comparada. O Centro reúne pesquisadores de distintas áreas da Universidade e diversos núcleos de pesquisa tradicionais da UFRGS.

### **Reitor da UFRGS**

Carlos Alexandre Netto

### **Vice-Reitor da UFRGS**

Rui Vicente Oppermann

### **Diretor do CEGOV**

Pedro Cezar Dutra Fonseca

### **Vice-Diretor do CEGOV**

Cláudio José Müller

Centro de Estudos Internacionais sobre Governo  
Campus do Vale, Prédio 43322  
Av. Bento Gonçalves, 9500  
Porto Alegre - RS, Brasil, CEP 91509-900  
Tel:+55 51 3308-9860  
<http://www.ufrgs.br/cegov/>

### **Secretaria de Educação a Distância (SEAD)**

<http://www.ufrgs.br/sead>

### **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)**

<http://www.cnpq.br/>

## **Curso EAD sobre Espaço e Relações Internacionais**

### **Coordenador do Projeto**

Marco Cepik

### **Equipe do Projeto**

Marco Cepik (Professor Doutor UFRGS); Felipe Machado (Mestre em Ciência Política UFRGS); Laura Quaglia (Mestranda EEI UFRGS); Josiane Sarti (Graduanda RI UFRGS); Bruno Kern Duarte (Graduando RI UFRGS); Pedro Txai Brancher (Graduando RI UFRGS); Bruna Rohr Reisdorfer (Graduanda RI UFRGS); Giovanna Marques Kuele (Graduanda RI UFRGS).

### **Capa**

Liza Bastos Bischoff

### **Foto da capa**

Alberto Brito Rivero

### **Projeto gráfico e editoração**

Joana Oliveira de Oliveira, Liza Bastos Bischoff, Gabriel Thier, Henrique Pigozzo da Silva

### **Gravação e edição**

Thiago Borne Ferreira, Júlia Oliveira Rosa, Dionatha Guasselli Moreira, Matheus Machado Hoscheidt

# SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO DO CURSO ..... 05



**A ORDEM INTERNACIONAL E  
A IMPORTÂNCIA DO ESPAÇO  
SIDERAL** ..... 05



**HISTÓRICO E INSTITUIÇÕES** ..... 05



**AS TEORIAS DO PODER  
ESPACIAL** ..... 05



**O PROGRAMA ESPACIAL CHINÊS  
E OS PRINCIPAIS PROGRAMAS  
ESPACIAIS NO MUNDO** ..... 05



**OS PROGRAMAS ESPACIAIS  
DA ÍNDIA E DO BRASIL** ..... 05

# LISTA DE FIGURAS

## AULA 1

Figura 1 - Tipos de Órbita .....	4
Figura 2 - Ângulo de inclinação ( <i>coverage</i> ) .....	5
Figura 3 - Pirâmide Tecnológica .....	4

## AULA 2

Figura 1 - Réplica em tamanho real de um V2 (Museu Peenemünde, Alemanha) .....	5
Figura 2 - Capa da revista TIME de 4 de Abril de 1983 .....	4
Figura 3 - Constelação de satélites GPS .....	5
Figura 4 - Recursos dependentes de tecnologia satelital .....	4
Figura 5 - George H. W. Bush e Mikhail Gorbachev assinam o START-1 .....	5

## AULA 5

Figura 1 - Alcance dos Mísseis Agni .....	4
Figura 2 - Organograma do Programa Espacial Indiano .....	5
Figura 3 - Organograma da Política Espacial Brasileira .....	4
Figura 4 - Imagem do astronauta brasileiro Marcos Pontes .....	5
Figura 5 - Imagem dos satélites CBERS-3 e 4 .....	4
Figura 6 - Trajetória prevista do VLS até a injeção em órbita .....	5

# LISTA DE GRÁFICOS

## AULA 1

Gráfico 1 - Número de satélites por segmento de atividades .....	4
Gráfico 2 - Atividade Espacial Global, 2012 .....	5

# LISTA DE TABELAS

## AULA 4

Tabela 1 - Número Total de Satélites Estratégicos Chineses .....	4
--	---

# ESPAÇO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

## APRESENTAÇÃO DO CURSO

### ementa do curso

O curso trata da importância do espaço sideral (também chamado de espaço exterior) para as Relações Internacionais no século XXI. Por espaço sideral, entendemos aqui todo o espaço que transcende a atmosfera terrestre. Serão estudadas as características básicas deste ambiente, a história da corrida espacial, as teorias que explicam o poder espacial, e os programas espaciais do Brasil, da China e da Índia. Ao final, destaca-se a inserção dos programas espaciais nas estratégias nacionais de desenvolvimento e de segurança dos países emergentes, sobretudo no contexto de uma ordem internacional em transição.

### professor responsável e equipe

Marco Cepik (Professor Doutor UFRGS); Felipe Machado (Mestre em Ciência Política UFRGS); Laura Quaglia (Mestranda EEI UFRGS); Josiane Sarti (Graduanda RI UFRGS); Bruno Kern Duarte (Graduando RI UFRGS); Pedro Txai Brancher (Graduando RI UFRGS); Bruna Rohr Reisdorfer (Graduanda RI UFRGS); Giovanna Marques Kuele (Graduanda RI UFRGS).

Agradecimento às graduandas RI UFRGS: Amanda Fontanelli, Caroline Assis e Gabriela Zwirtes pela contribuição.

Agradecimento à equipe da Coordenação de EAD do CEGOV, à equipe da Coordenação de Comunicação do CEGOV e à equipe da SEAD-UFRGS.

### conteúdo das aulas

O curso está dividido em cinco aulas:

Na **AULA 01**, vamos caracterizar a ordem internacional contemporânea, definir as características básicas do espaço sideral, bem como a importância do espaço para os países.

Na **AULA 02**, iremos analisar a periodização do uso do espaço sideral a partir da noção de “eras” do espaço: a primeira, baseada na corrida espacial

da Guerra Fria, e a segunda, baseada na necessidade de informações em um mundo globalizado. Além disso, iremos ponderar a existência de uma terceira era, reflexo da atual transição – energética, tecnológica e demográfica – na ordem internacional. Por fim, analisaremos o regime institucional do espaço a partir dos instrumentos criados a fim de fomentar a cooperação entre países e criar regulações do uso do espaço.

Na **AULA 03**, faz-se necessário o breve estudo das teorias do poder marítimo e do poder aéreo, as quais servem de instrumento para a formulação de uma teoria do poder espacial. Também destacaremos o debate entre os autores.

Na **AULA 04**, a fim de compreender a importância do espaço, analisaremos o programa espacial chinês sob a conjuntura dos grandes programas espaciais no mundo. Dessa forma, começaremos analisando os programas espaciais dos Estados Unidos, da Agência Espacial Europeia (*European Space Agency - ESA*), do Japão e da Rússia, focando principalmente em seus obstáculos e tendências de expansão.

Na **AULA 05**, vamos analisar os programas espaciais da Índia e do Brasil, destacando os principais marcos do desenvolvimento de suas capacidades espaciais. Além disso, abordaremos as dimensões militares de ambos programas, selecionando os dados mais relevantes para a inserção dos países nas dinâmicas de segurança do sistema internacional. Para concluir, destaca-se a importância do espaço para as relações internacionais contemporâneas.

Ao final do curso, espera-se que os participantes tenham informações suficientes para compreender a inserção dos programas espaciais nas estratégias nacionais de desenvolvimento e de segurança dos países emergentes. Além disso, compreender que o espaço, como mais uma arena de atuação dos países, torna-se determinante para as Relações Internacionais do século XXI, seja pelas tecnologias provenientes dos estudos dessa área, seja pelas relações estabelecidas entre os países, fomentando uma cooperação em torno das questões espaciais.



# A ORDEM INTERNACIONAL E A IMPORTÂNCIA DO ESPAÇO SIDERAL



## objetivos de aprendizagem

Nesta aula você vai aprender:

- » O que é a ordem internacional contemporânea;
- » Qual é o conceito de espaço sideral, além de suas características básicas – tipos de satélites e tipos de órbitas;
- » Qual é a importância do espaço sideral para as Relações Internacionais.

Para entender a importância do espaço sideral para as Relações Internacionais, é preciso caracterizar a ordem internacional contemporânea, bem como o próprio espaço sideral. Esses são os temas das próximas seções.

Por ordem internacional, entendemos aqui o conjunto de características estruturais do Sistema Internacional que emergem a partir da interação entre vários Estados, grupos e sociedades humanas ao longo do tempo (CEPIK & MACHADO, 2011).

A ordem internacional constitui um parâmetro incontornável para a ação dos atores no Sistema Internacional. Segundo Cepik (2013, p.309), as três características estruturais que definem uma ordem internacional são: 1) A distribuição de capacidades militares entre os principais atores no sistema (polaridade). 2) A configuração institucional que regula as relações entre os atores (Estados, Organizações Internacionais, empresas, grupos sociais e indivíduos). 3) Os constrangimentos socioeconômicos de caráter estrutural. Enquanto um tipo de constrangimento, ou parâmetro, a ordem internacional é dinâmica, e essa dinâmica é dada pelos esforços que cada ator faz para melhorar sua situação ao longo do tempo (ganhos absolutos), bem como para melhorar a sua situação em relação aos demais atores (ganhos relativos).

A ordem internacional contemporânea pode ser definida, do ponto de vista das três características estruturais, da seguinte forma: 1) Por uma distribuição tripolar de capacidades militares entre as grandes potências (Estados Unidos, China e Rússia). 2) Por uma densa rede de organizações internacionais de tipo funcional, regional e universal (e.g. Sistema ONU), as quais não alteram o caráter predominantemente anárquico do Sistema Internacional. 3) Por uma tripla transição estrutural, alterando a configuração demográfica, a matriz energética e os padrões globais de produção tecnológica.



### vídeo

O que é a ordem internacional contemporânea?

## saiba mais

Desde o final da Guerra Fria, a descrição e a explicação da ordem internacional contemporânea têm estado no cerne das discussões acerca das Relações Internacionais, persistindo até hoje. Ver, dentre outros:

LAYNE, Christopher. This time it's real: the end of unipolarity and the Pax Americana. **International Studies Quarterly**, v. 56, n. 1, p. 203-213, 2012.

NYE, Joseph. The twenty-first century will not be a "post-American" world. **International Studies Quarterly**, v. 56, n. 1, p. 215-217, 2012.

WOHLFORTH, William. How not to evaluate theories. **International Studies Quarterly**, v. 56, n. 1, p. 219-222, 2012.



Embora o espaço sideral seja importante para as mudanças em curso nas três dimensões estruturais da ordem internacional (polaridade, institucionalidade, contexto socioeconômico), vamos destacar a sua relevância para a distribuição das capacidades militares (polaridade). Entretanto, como estamos preocupados com a importância do espaço para o Brasil, também analisaremos, de maneira comparativa, como os respectivos programas espaciais estão sendo desenvolvidos na China, na Índia e no Brasil.

Do ponto de vista da distribuição de capacidades militares, pode-se dizer que existem três polos de poder no Sistema Internacional contemporâneo, a saber, os Estados Unidos, a China e a Rússia. Essas grandes potências apresentam grandes diferenças entre si em termos de capacidades militares. O poder militar dos Estados Unidos é muito superior ao da China e da Rússia, ao ponto de muitos observadores julgarem adequado caracterizar a ordem internacional contemporânea como unipolar, ao invés de tripolar. Contudo, algumas capacidades definem claramente a diferença entre essas três grandes potências e os demais atores do Sistema Internacional, e por isso dizemos que a ordem é tripolar. A primeira é a existência crível de capacidades de segundo ataque nuclear. A segunda é o exercício do comando do espaço. A terceira é a inexpugnabilidade (entendida como a impossibilidade de ser derrotada militarmente e conquistado por outra grande potência).

Portanto, neste curso vamos explorar este conceito de comando do espaço, a partir do qual procuraremos esclarecer porque o espaço sideral é tão importante para o funcionamento do Sistema Internacional contemporâneo.

Antes de seguirmos com a importância do espaço para o funcionamento do Sistema Internacional, é necessário conceituar o que entendemos por espaço sideral. Aqui, definimos o espaço sideral como todo o espaço exterior à atmosfera terrestre acima de 100 km da superfície do mar (Linha Kármán). Nesse ponto, a atmosfera se encontra muito rarefeita a ponto de uma aeronave não conseguir se sustentar sem alcançar uma velocidade mais alta que a velocidade orbital.

Desde meados do século XX, o espaço tornou-se cada vez mais essencial para a criação de tecnologias utilizadas pela civilização moderna.



### vídeo

Características básicas do espaço sideral

Dentre elas, podemos citar o monitoramento das condições climáticas, as comunicações à longa distância (incluindo telefonia, sinal televisivo e internet), a precisão de navegação e o sensoriamento remoto da Terra. Inclui, ainda, o monitoramento do solo agrícola e a detecção de doenças no plantio, além de vigilância de atividades militares.

As missões tripuladas enviadas ao espaço também legaram diversas tecnologias que utilizamos atualmente, como as baterias, os sistemas de imagens e câmeras, a conservação de alimentos e o desenvolvimento de materiais leves, por exemplo.

Para entender qual a importância do espaço para as dinâmicas do Sistema Internacional, consideramos os seguintes parâmetros: 1) tipos de satélites, 2) tipos de órbita, 3) ângulo de inclinação (*coverage*), 4) número/quantidade de satélites que cada país possui, 5) sistemas de propulsão e 6) sistemas de guiagem de armamentos.

Definimos os satélites como dispositivos desenvolvidos pelo homem e colocados no espaço sideral, em órbita da Terra ou de outros corpos celestes, com diferentes propósitos. Os tipos principais de satélite são:

**SATÉLITE DE COMUNICAÇÃO:** satélite artificial cujo objetivo é ser um repetidor dos sinais gerados em solo. Esses sinais são detectados, filtrados, polarizados, amplificados e transmitidos de volta à Terra.

**SATÉLITE METEOROLÓGICO:** satélite artificial cujo objetivo é monitorar a atmosfera e a superfície terrestres, por meio de imagens nas várias frequências do espectro, fornecendo dados para a elaboração das previsões de tempo e clima;

**SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO:** satélite artificial destinado ao monitoramento dos recursos naturais da Terra, como, por exemplo, o acompanhamento de queimadas, desmatamentos e ocupações rurais e urbanas. Para tanto, possui sistemas de detecção das ondas eletromagnéticas emitidas ou refletidas pela superfície terrestre.

**SATÉLITE DE NAVEGAÇÃO:** satélite que fornece dados precisos de coordenadas em um quadro de referências global e também dados precisos para a medição do tempo. A contínua disponibilidade dessas informações possibilita que novos serviços e aplicações contribuam significativamente para o crescimento econômico, por exemplo aumentando a eficiência de transporte e logística.

Também existem outros tipos de satélite, por exemplo, para fins científicos, de retransmissão (*relay*), obtenção de inteligência de imagens, interceptação de sinais, etc. Considere-se ainda a tendência recente de desenvolvimento de minissatélites, que podem ter de 200 a 500kg, de microssatélites, com menos de 200kg, e de nanosatélites, com menos de 10kg.

Cada tipo de satélite, com sua função específica, orbita em determinada trajetória. Por órbita entendemos a trajetória fechada (circular ou elíptica) descrita no espaço por um corpo celeste ou satélite artificial (RIBEIRO, 2007).

Além disso, cada tipo de órbita tem características específicas, em que determinados satélites tem seu melhor funcionamento. Assim, classificamos os quatro principais tipos de órbita com base na conceituação do *Handbook of Space Technology*:

**ÓRBITA BAIXA** (*Low Earth Orbit - LEO*): órbita mais próxima da Terra, com altitude orbital menor do que 2.000km. As vantagens de uma constelação de satélites em LEO seriam os custos de lançamento moderados por satélite, e o fato de que os sinais podem ser transmitidos com relativamente baixa densidade de potência, também transmitindo imagens em alta resolução devido à proximidade da superfície terrestre. Por outro lado, para fins de comunicação, seria necessário um grande número de satélites, além de que as perturbações orbitais causadas por fricção atmosférica seriam grandes. Então, essas órbitas são úteis para tecnologias de observação terrestre e reconhecimento que não necessitem de comunicação em tempo real, podendo ser armazenadas e transmitidas às bases terrestres.

**ÓRBITA MÉDIA** (*Medium Earth Orbit - MEO*): posicionam-se satélites com altitudes orbitais de cerca de 20.000 km, comum período de aproximadamente 12 horas, podendo ter uma visibilidade de várias horas para os utilizadores sobre a superfície da Terra, o que reduz significativamente o número de reações de sinal em relação aos sinais de satélites em LEO. Os custos de lançamento são mais elevados, mas 24-36 satélites por constelação são suficientes para atingir a cobertura de navegação de toda a superfície terrestre. Essas órbitas são mais estáveis, mas a radiação cósmica que afeta componentes dos satélites é significativamente maior, o que limita o ciclo de vida útil dos componentes-chave (relógio atômico e gerador de sinal). São posicionados nessas órbitas os satélites do Sistema de Posicionamento Global (GPS) americano e o sistema GLONASS russo.

**ÓRBITA ALTAMENTE ELÍPTICA** (*Highly Elliptical Orbit - HEO*): os satélites se posicionam de uma maneira que passará a maior parte do tempo sobre uma área do planeta. Nesta órbita, encontram-se principalmente satélites de comunicação e de coleta de inteligência na região do ártico. O apogeu (ponto com maior altitude da órbita) normalmente fica em torno de 35.000km de altitude e o perigeu (ponto com menor altitude da órbita) em torno de 500Km de altitude.

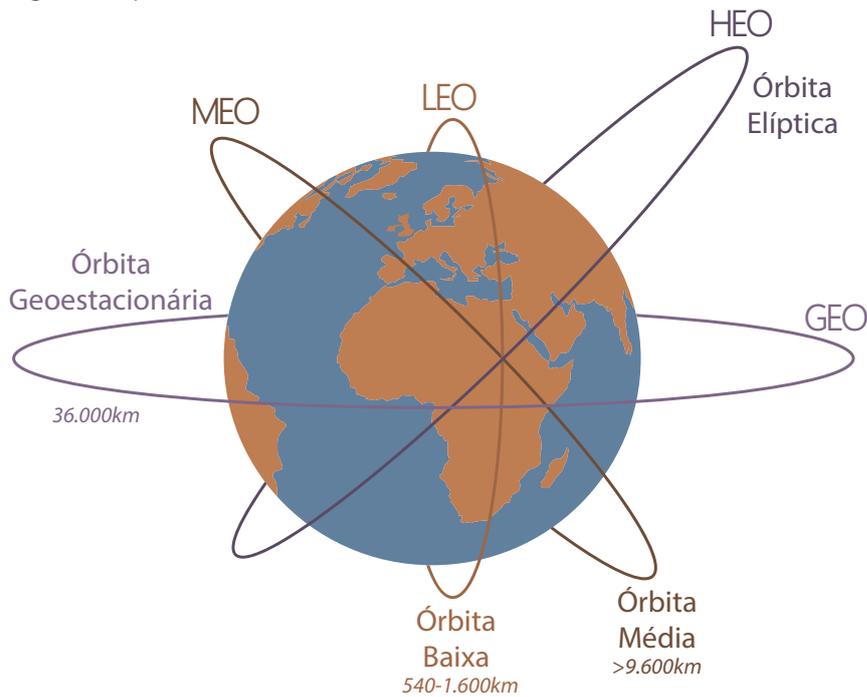
**ÓRBITA GEOESTACIONÁRIA** (*Geostationary Earth Orbit - GEO*): satélites com uma altitude orbital de aproximadamente 36.000 km, permanecem em uma posição horizontal fixa – apontando para o mesmo local –, e são necessários apenas alguns satélites para a cobertura de toda a superfície terrestre. Os satélites de comunicações são os mais comuns nessa órbita, já que se direcionam sempre para o mesmo ponto, recebendo e transmitindo dados para a mesma região.

## curiosidade

Quanto **mais próximo** à linha do Equador é o lançamento de um satélite, **menores os gastos**, já que nessa linha, a velocidade de rotação terrestre (movimento da Terra em torno de seu próprio eixo) é **maior** do que em qualquer outra parte, fazendo com que os lançamentos ganhem maior impulso, economizando combustível.



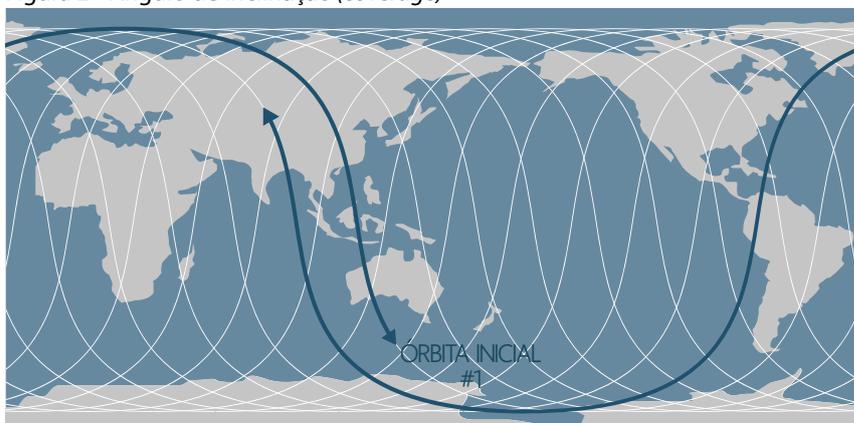
Figura 1 - Tipos de Órbita



Fonte: <http://radiomen.tripod.com/satellites.htm> (Acesso em: 17 jul. 2014)

O ângulo de inclinação mostra a área de cobertura do satélite nas diversas órbitas existentes, em que quanto maior o número de satélites em determinada órbita, maior será a cobertura da área terrestre. Por exemplo, uma constelação de 12 satélites consegue cobrir continuamente, por 24 horas, a linha do Equador, enquanto somente 2 satélites apresentam um *gap* de duas horas para a mesma área a ser coberta. Tal fator importa para a maioria das aplicações de inteligência por sua abrangência global e contínuo envio de informações.

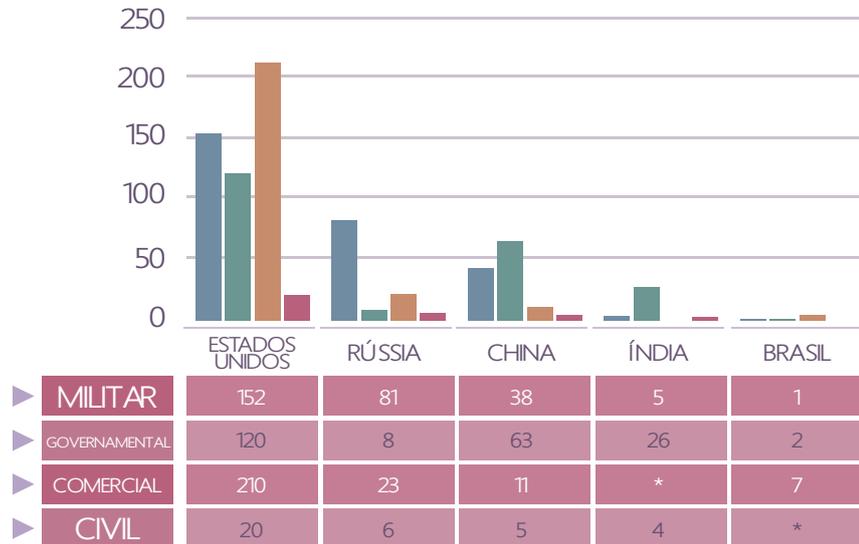
Figura 2 - Ângulo de inclinação (*coverage*)



Fonte: <http://www.rap.ucar.edu/~djohnson/satellite/coverage.html> (Acesso em: 22 set. 2014).

Além do ângulo de inclinação, importa também o número/quantidade de satélites que cada país possui para cada finalidade. A robustez de um programa espacial pode ser mensurada por quantos satélites um país possui em operação. Hoje, soma-se mais de mil satélites em operação no espaço sideral, sendo mais de 50% lançados pelos Estados Unidos.

Gráfico 1 - Número de satélites por segmento de atividades



\* Sem dados

Fonte: UCS Satellite Database, 2014 .

Portanto, satélites, órbitas e ângulos são recursos de poder importantes para definir o uso do espaço sideral por parte dos países.

Outros importantes recursos espaciais que devemos considerar são os veículos lançadores, os sítios de lançamento e as estações de controle terrestres.

Um veículo lançador é o que se destina a lançar ao espaço satélites artificiais ou cargas úteis espaciais. Usualmente trata-se de um foguete espacial, mas o termo também se aplica ao ônibus espacial e a outros veículos reutilizáveis, ainda em desenvolvimento. Os veículos lançadores podem ser adaptados para lançarem mísseis, fato que dá a um país grande poder de manobra (RIBEIRO, 2007, p. 157).

Os veículos lançadores têm importância tanto para fins civis, quanto militares. Seus sistemas de propulsão e de guiagem representam enormes desafios científicos, tecnológicos e financeiros, os quais contribuem para tornar tão sensíveis os recursos de poder espaciais e sua distribuição entre os diferentes países. A seguir, abordaremos a importância do espaço para os países.



Considerando a maneira como a ordem internacional contemporânea está organizada e as características básicas do espaço sideral e dos recursos espaciais, pode-se agora analisar mais diretamente a importância do espaço para os países.

À medida que o espaço sideral se torna decisivo para a configuração da ordem internacional, os países buscam, então, estabelecer seus recursos espaciais visando à capacidade de comando do espaço.

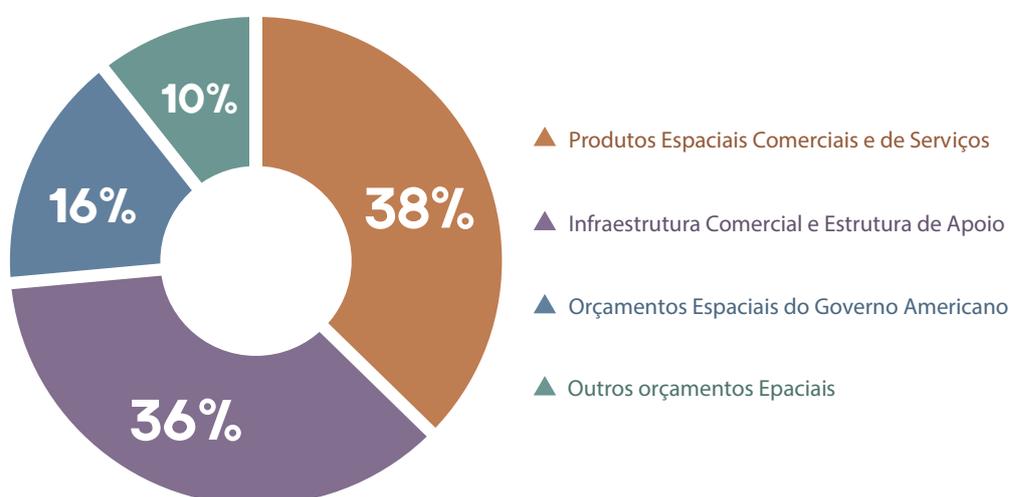
O conceito de **COMANDO DO ESPAÇO** pode ser definido como a capacidade de um país garantir por meios próprios o seu acesso e uso do espaço em tempos de paz e de guerra, sem que outro país possa lhe negar tal proveito. Isto é, a capacidade que um país tem de assegurar o acesso às suas próprias linhas de comunicação espaciais para propósitos civis, comerciais, militares e de inteligência (CEPIK & MACHADO, 2011, p.114).

O exercício do comando do espaço é impulsionado pela percepção de que o mesmo é importante por razões econômicas, tecnológicas e políticas.

Os fatores econômicos relacionados ao espaço referem-se à importância comercial e financeira das atividades nacionais, principalmente no que concerne os processos de desenvolvimento econômico e social dos países. Aqui, destaca-se os esforços de avanços na ciência e na tecnologia, além da consolidação dos setores industriais de telecomunicações e espacial.

A Atividade Espacial Global, em 2012, estava subdividida conforme o **GRÁFICO 1**, em que se evidencia a grandeza econômica dos gastos do governo dos Estados Unidos, somando 16%, enquanto os demais países com programas espaciais somam, conjuntamente, 10% do total. Além disso, o setor comercial de produtos espaciais cresceu de 108,89 bilhões de dólares, em 2011, para 115,97 bilhões de dólares, em 2012 – um aumento de 6,5% (SPACE FOUNDATION, 2013).

Gráfico 2 - Atividade Espacial Global, 2012



Fonte: Space Foundation, 2013

Já os fatores tecnológicos que conferem importância ao espaço devem ser compreendidos no contexto da tripla transição estrutural em curso no mundo (demográfica, energética e tecnológica), em particular no que diz respeito ao avanço do processo de digitalização. Tal contexto aumenta a dependência dos países em relação ao ciberespaço e ao espaço sideral (CEPIK, 2011). Dentre essas tecnologias, destacamos a importância dos semicondu-

tores, dos supercomputadores e dos superprocessadores – tais tecnologias possibilitam o desenvolvimento de armas estratégicas, tais como os sistemas de guiagem, além de melhoria na precisão de armas nucleares. Além disso, a tecnologia empregada em sistemas militares baseados no espaço fortalece os sistemas de comando e controle.

Sobre os fatores políticos, Sheehan (2007) afirma que esses são intrínsecos à exploração do espaço, a qual jamais poderia ser compreendida a partir de uma perspectiva exclusivamente tecno-científica ou mesmo estritamente econômica (CEPIK & MACHADO, 2011). Então, podemos destacar os instrumentos nacionais de poder, que são os meios pelos quais um país pode influenciar ou ser influenciado por outros Estados e, devido à amplitude de questões por eles abarcadas, o poder nacional impacta, diretamente, a segurança nacional no longo prazo. Assim, o espaço sideral se torna uma arena para realização dos interesses de um Estado, em tempos de paz e de guerra (MACHADO, 2014).

Segundo Leloglu e Kocaoglan (2008), pode-se classificar a capacidade espacial de cada país segundo o nível de completude de seu programa espacial. A pirâmide espacial utilizada pelos autores para representar essa classificação (Figura 1) possui a base larga, contendo os países usuários dessas tecnologias, e o topo estreito, restrito aos países que já lançaram missões espaciais tripuladas (Estados Unidos, Rússia e China). Como o número de países fica menor à medida que sobem na escala de tecnologia, podemos concluir que o comando do espaço constitui uma das características definidoras da distribuição de poder no Sistema Internacional.

Figura 3 - Pirâmide Tecnológica

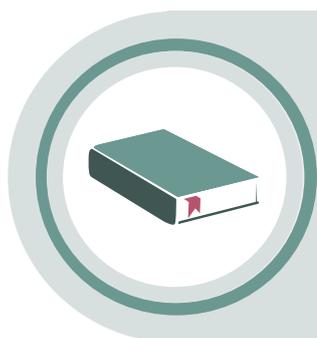


Fonte: Leloglu & Kocaoglan, 2008, p. 1881 (adaptação por Josiane Sarti)

Na base da pirâmide tecnológica temos um grande número de países que são usuários de recursos espaciais (de acordo com a base de dados do UCS, existem 56 países que possuem recursos espaciais de sua propriedade ou de uso compartilhado). O número de países produtores de satélites é bem menor, mas ainda assim significativo (e.g. Alemanha, Canadá, China, Estados Unidos, França, Índia, Israel, Japão, Rússia). Por sua vez, existem poucos atores com capacidade própria de lançamento de satélites (Brasil, China, Coreia do Norte, Coreia do Sul, Estados Unidos, Índia, Rússia, Ucrânia e União Europeia). Finalmente, apenas três países foram capazes até hoje de realizarem missões tripuladas completas (Estados Unidos, Rússia e China).

Após analisar a importância econômica, tecnológica e política, vemos que o espaço é um ambiente determinante para as Relações Internacionais contemporâneas. Também é através do espaço sideral e das tecnologias desse âmbito empregadas pelos países que as dinâmicas entre os atores se delineiam, ponderando entre a cooperação e a competição.

Neste sentido, a interação entre os diversos atores com interesses no espaço adquire contornos de um **DILEMA DE SEGURANÇA** (BLAIR & CHEN, 2006).



## conceito

**Dilema de segurança:** os Estados, ao agir em interesse próprio, devem se preocupar com a defesa de sua segurança independentemente da ação dos outros Estados, mas, ao agir dessa forma, levam a insegurança aos outros Estados, que tendem a interpretar as suas próprias ações como defensivas, enquanto a dos outros Estados seria ameaçadora (SINGER, 1962).

Como o comando do espaço é uma condição necessária para a consolidação da grande potência no século XXI, o esforço para exercê-lo poderá levar a tensões e conflitos com outros países, mas também cria oportunidades de cooperação que podem redundar em institucionalização e resolução pacífica das controvérsias (CEPIK, 2011).

Procuramos estabelecer a importância do espaço sideral para as Relações Internacionais no século XXI. Foram apresentadas as características da ordem internacional contemporânea, as características básicas do espaço sideral e a importância do espaço para os países. Para continuidade deste debate, é importante abordar a história do uso do espaço sideral, considerando a periodização a partir da noção de “eras” espaciais. Além disso, os novos atores que estão surgindo nesse âmbito, visando à inserção no cenário internacional no que se refere às tecnologias espaciais.

# referências

CEPIK, Marco. Segurança Internacional: da Ordem Internacional aos Desafios para a América do Sul e para a CELAC. In: ECHANDI; SORIA. **Desafios estratégicos del regionalismo contemporáneo CELAC e Iberoamérica**. – 1ª. ed. – San José, C.R.: FLACSO, 2013. p. 307-324.

CEPIK, Marco; MACHADO, Felipe. O Comando do Espaço na Grande Estratégia Chinesa: Implicações para a ordem internacional contemporânea. **Carta Internacional (USP)**, v. 06, p. 112-131, 2011.

KLEIN, J. J. **Space warfare: strategy, principles and policy**. New York: Routledge, 2006.

LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. Munique: John Wiley & Sons, 2009.

MACHADO, Felipe. 2014. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais: Justificativas, Requisitos e Componentes**. 2014. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

UCS. **Union of Concerned Scientists Satellite Database**. Disponível em: <[http://www.ucsusa.org/nuclear\\_weapons\\_and\\_global\\_security/solutions/space-weapons/ucs-satellite-database.html](http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/solutions/space-weapons/ucs-satellite-database.html)>. Acesso em: 24 abr. 2014.

RIBEIRO, Ludmila Deute. **Avaliação do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais**. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2007.

SHEEHAN, M. **The International Politics of Space**. New York: Routledge, 2007.

SPACE-CAREER. **Satellite Manufacturers and Subcontractors**. 2015. Disponível em: <<http://www.space-careers.com/manufacturers.html>>. Acesso em: 09 jan. 2015.

## objetivos de aprendizagem

Nesta aula você vai aprender:

- » Qual a periodização do uso do espaço sideral a partir da divisão em duas “eras” espaciais;
- » O que caracteriza cada era espacial;
- » A emergência de uma Terceira Era Espacial;
- » Como se organizam os regimes internacionais e organizações que procuram regular o acesso e o uso desse ambiente.

O uso do espaço sideral pode ser dividido em duas eras principais. A primeira, entre 1957 e 1991, foi caracterizada pelas necessidades estratégicas dos Estados Unidos e da União Soviética durante a Guerra Fria. A segunda, entre 1991 e 2014, é caracterizada pelo aumento no número de países com programas espaciais, bem como pela centralidade das redes informacionais que dependem do uso do espaço nos vários campos da atividade humana (*space enabled networks*).

A atual transição na matriz energética, na tecnologia e na composição demográfica da população mundial, coloca novos desafios e possibilidades para o uso do espaço sideral. Nesse sentido, pode-se falar da emergência de uma Terceira Era Espacial nas próximas décadas. Finalmente, dada a crescente importância do espaço sideral, importa analisar os regimes internacionais e organizações que procuram regular o acesso e o uso desse ambiente.

A Primeira Era Espacial é caracterizada pelos imperativos estratégicos da Guerra Fria. A competição entre União Soviética e Estados Unidos acelerou o desenvolvimento de tecnologias espaciais, associando-se ao termo “corrida espacial”. Ela foi relacionada à corrida armamentista pela construção de um grande arsenal de armas nucleares e vetores de entrega, tais como mísseis balísticos intercontinentais. As duas superpotências utilizaram o espaço sideral para adquirir vantagens estratégicas e construir poder tecnológico, econômico e militar.

Fato antecedente à Primeira Era foi o lançamento do primeiro míssil balístico de longo alcance (V-2), ainda em setembro de 1944, pela Alemanha. A tecnologia desse foguete foi a base para o desenvolvimento das capacida-



**vídeo**

A primeira era espacial (1957-1991)

des missilísticas norte-americanas e soviéticas (NASA, 2014).

O satélite *Sputnik-1*, lançado pela União Soviética em 1957, foi o primeiro objeto a ser colocado com sucesso no espaço sideral e, portanto, marca o início da Primeira Era Espacial. No caso da União Soviética, seu programa espacial iniciou no final dos anos 1920, quando o Exército Vermelho começou a organizar o trabalho de um grupo seletivo de pesquisadores independentes, junto a organizações científicas do governo, iniciando um programa de pesquisa sobre foguetes. O interesse soviético nessa pesquisa pode ser traçado por dois fatores complementares: 1) a ideologia do Marxismo-Leninismo, que glorificava a tecnologia e igualava seu desenvolvimento ao progresso sociopolítico; 2) as tendências emergentes de conflito na política Europeia (MOLTZ, 2008).

No caso dos Estados Unidos, o primeiro satélite posto em órbita foi o *Explorer 1*, em 1958. Os esforços iniciais de pesquisa relacionada ao espaço sideral se enquadram na história do Comitê Nacional para Aconselhamento sobre Aeronáutica (*National Advisory Committee for Aeronautics – NACA*), criado em 1915 e extinto em 1958, quando foi substituído pela Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço (*National Aeronautics and Space Administration – NASA*). A NASA, então, assumiu o controle de quaisquer esforços estadunidenses para exploração e utilização do espaço sideral.

Figura 1 - Réplica em tamanho real de um V2 (Museu Peenemünde, Alemanha)



Fonte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Fus%C3%A9\\_V2.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Fus%C3%A9_V2.jpg) (Acesso em: 4 ago. 2014)

Ao analisarmos os respectivos programas espaciais da União Soviética e dos Estados Unidos durante a Guerra Fria é importante destacar que se tratava de uma interação estratégica, de uma corrida onde os ganhos de um lado eram vistos e tratados como perdas para o outro.

No plano simbólico, o espaço se tornou uma nova arena na qual ambos os polos utilizaram as conquistas tecnológicas como instrumento de coesão nacional e legitimação social (SAUNDERS, 2008). Exemplo disso foi o uso do programa espacial soviético, em que uma série de vôos conjuntos de cosmonautas de países comunistas, a partir de 1978, foi organizada a fim de demonstrar ao mundo a unidade desses países. Posteriormente, depois de suas missões, os astronautas se tornavam embaixadores, valendo-se da fama e do reconhecimento alcançado para promover uma imagem positiva da URSS.

Já no caso dos Estados Unidos, o uso simbólico do espaço pode ser exemplificado pelos impactos das ações da NASA na sociedade estadunidense. A Agência refletiu em seus programas as mudanças de oportunidade que estavam acontecendo no país, como a inserção e a participação de minorias nos vários âmbitos sociais. Sendo a área de pesquisa e desenvolvimento tecnológico majoritariamente masculina, a inclusão de pesquisadoras e de engenheiras mulheres foi um avanço apresentado pelo Projeto *Space Shuttle*, diversificando a força de trabalho. Anteriormente, a presença feminina nos projetos estadunidenses se limitava a trabalhos administrativos.

No plano material, os momentos de maior tensão e crise envolvendo o espaço sideral ocorreram em dois momentos da Guerra Fria. O primeiro, em 1962, com a Crise dos Mísseis de Cuba, marcando as negociações que evitaram um conflito propriamente dito e possibilitaram a Coexistência Pacífica. O segundo, durante o primeiro mandato de Ronald Reagan (1981 – 1985), foi um período de desenvolvimento de sistemas de mísseis balísticos americano, estimulando a Segunda Guerra Fria, e intensificando a competição que havia diminuído durante o período anterior, de 1962 a 1979.

A Crise dos Mísseis de Cuba foi uma confrontação que durou 13 dias entre os Estados Unidos e a União Soviética sobre os mísseis balísticos soviéticos instalados em Cuba. Tais mísseis permitiam aos soviéticos atingir efetivamente a maioria dos Estados Unidos continentais. Essa crise foi o fato mais próximo de uma escalada nuclear que a Guerra Fria chegou.

Ronald Reagan, em seu primeiro mandato, rompeu com a Doutrina Nixon, formulada por Nixon e Kissinger, passando da Coexistência Pacífica à Segunda Guerra Fria. No seu governo, houve retração das cooperações entre União Soviética e Estados Unidos, chegando até ao cancelamento de acordos – isso mostrou que havia grande conexão entre a cooperação espacial das Grandes Potências e as relações diplomáticas e políticas durante tal período, já que eclodiram diversas crises em pontos estratégicos (desde o Chifre da África até o Paquistão) (VIZENTINI, 2007).

Fato determinante da administração Reagan foi o lançamento do BMD (*Ballistic Missile Defense* - Defesa Contra Mísseis Balísticos), programa americano mais ambicioso do que qualquer outro que o precedeu ou seguiu. Em março de 1983, o presidente desafiou os cientistas americanos a desenvolverem uma tecnologia defensiva que poderia tornar as armas nucleares “impotentes e obsoletas”. Como as primeiras propostas previam colocar a maior parte das defesas em órbita, usando tecnologias como lasers e feixes de partículas, o programa foi rapidamente apelidado de “Guerra nas Estrelas” pelos meios de comunicação e pelo público.

Em março de 1983, Reagan assinou a Diretiva Decisória de Segurança Nacional 85, pedindo “um esforço intensivo para definir uma pesquisa a longo prazo e um programa de desenvolvimento com objetivo final de eliminar a ameaça representada pelos mísseis nucleares balísticos”. Tal esquema de Reagan foi uma tentativa ambiciosa para proteger os Estados Unidos contra ataques de mísseis nucleares balísticos, usando um sistema de ‘camadas’ de defesa para interceptar mísseis em vários pontos ao longo de sua trajetória de voo. Além disso, visava aumentar a tensão com a União Soviética e quase provocou uma confrontação nuclear quando, em 1983, a OTAN realizou um extensivo exercício de comando e comunicações designado ABLE ARCHER, envolvendo a autorização para o emprego de armas nucleares em caso de uma guerra. A tensão continuou durante a década de 1980 até o fim da Guerra Fria. A administração subsequente, do Presidente George H. W. Bush, foi incapaz de superar os principais obstáculos políticos e tecnológicos na criação de um sistema defensivo (SHEEHAN, 2007, p.101).

Figura 2 - Capa da revista TIME de 4 de Abril de 1983



Fonte: <http://www.theblaze.com/wp-content/uploads/2012/06/Star-Wars.png> (Acesso em: 3 ago. 2014)

A Primeira Era Espacial, então, permeada pelas fases da Guerra Fria, caracteriza-se pela importância gradativa que os recursos baseados no espaço adquiriram. Do ponto de vista estratégico, esse período garantiu a vigilância, a manutenção das comunicações e das vias de comando, revolucionando o uso da força militar espacial pelos estados mais poderosos. Também determinou a descentralização da rede de comando e controle, potencializando a digitalização e o uso de recursos nucleares, como os mísseis balísticos intercontinentais.

Desde o lançamento do *Sputnik-1*, pela URSS, até os tratados assinados com os Estados Unidos, visando à contenção da disseminação de armas nucleares, houve o desenvolvimento de tecnologias espaciais que revolucionaram muitos aspectos da vida na Terra – desde televisão via satélite, até telefonia móvel, internet e microeletrônica. O espaço, assim, tornou-se determinante para as políticas e para a vida no mundo contemporâneo.

O início da Segunda Era Espacial foi marcado pelo fim da União Soviética e pelo papel determinante do espaço nas operações militares da Guerra do Golfo de 1991. Aliás, todo esse período se caracteriza pela contínua ampliação da importância das capacidades espaciais em operações de guerra convencional, dos fluxos de informações a nível global (três transições estruturais), bem como pelo aumento do número de atores com programas espaciais relevantes. Permeia esse processo o desenvolvimento de sistemas de navegação baseados em satélites, como o GPS (Estados Unidos), o GLONASS (Rússia), o BeiDou (China) e o Galileo (União Europeia).

O fim da União Soviética ocorreu gradualmente, com uma série de fatos contribuindo para essa conjuntura – como a falha das políticas Perestroika – reestruturação econômica – e Glasnost – transparência e abertura política. O presidente soviético Mikhail Gorbachev renunciou em 25 de dezembro de 1991. Assim, como consequência, houve a independência das 12 repúblicas soviéticas e a criação da Comunidade dos Estados Independentes (CEI). Nesse contexto, a transição do programa espacial soviético para o programa russo aconteceu naturalmente, com a entrega das tecnologias soviéticas dos mísseis nucleares ao presidente Boris Yeltsin.

Outros fatos determinantes para a Segunda Era Espacial estão relacionados à Guerra do Golfo. Esse foi um conflito militar na região do Golfo Pérsico, iniciada em 1990 com a invasão do Kuwait pelas tropas do Iraque. Envolveu uma coalizão de forças de países liderados por Estados Unidos e Grã-Bretanha e países do Oriente Médio, como Arábia Saudita e Egito, contra o Iraque. Essa guerra validou o valor operacional dos sistemas espaciais, como as comunicações baseadas no espaço, tempo, navegação, reconhecimento e inteligência, oferecendo capacidades de combate de guerra sem precedentes em conflitos anteriores. A Guerra do Golfo forneceu um exemplo de como o controle do espaço no próximo século pode ser tão importante como o controle do ar e do mar foram no século XX. No século XXI, o espaço contribuirá significativamente para os objetivos econômicos, políticos e de segurança nacional dos países. Agências espaciais nacionais, civis e comerciais têm uma necessidade de desenvolver sistemas espaciais em um processo complementar, e não competitivo.

Já a ampliação das capacidades espaciais em operações de guerra convencional pode ser observada no uso direto desses recursos em opera-

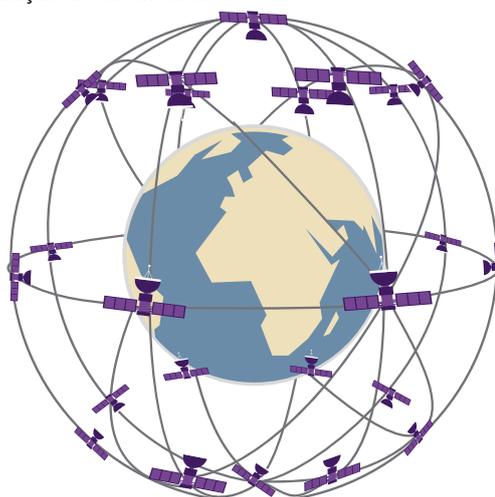


**vídeo**

A segunda  
era espacial  
(1991-2014)

ções militares. A Operação Tempestade do Deserto foi a primeira operação em guerra a se utilizar diretamente de recursos espaciais. Nesse sentido, os Estados Unidos utilizaram, além dos satélites de comunicação, de navegação, de uso de imagens e de alerta de mísseis balísticos táticos, o sistema de navegação por satélite, novidade da época. O *Global Positioning System* (GPS) foi desenvolvido pelo departamento de Defesa dos Estados Unidos (DOD), entre 1983 e 1991, utilizado pela primeira vez durante a Guerra do Golfo (ZARPELÃO, 2010). Dentro do DOD, a cooperação é essencial para que a informação recebida a partir dos meios espaciais continue a beneficiar combatentes. Fora do DOD, a confiança e a cooperação são essenciais para garantir o uso eficiente de todos os sistemas espaciais (GALLEGOS, 1999). De acordo com o relatório do *Air Force Space Command* estadunidense sobre a operação, o sistema GPS proveu atualizações em tempo real do posicionamento de todas os sistemas de armas no teatro de guerra. Como parte das lições aprendidas, o relatório enfatiza a precisão e a facilidade de uso dos dados gerados, possibilitando o bombardeio de alvos à noite e durante mal tempo, minimizando o cancelamento de missões.

Figura 3 - Constelação de satélites GPS



Fonte: <http://thecacheregister.com/wp-content/uploads/2010/08/GPS-satellites.jpg> (Acesso em: 7 ago. 2014)

Outra operação de guerra também dependente dos recursos espaciais foi a Operação Liberdade do Iraque (*Operation Iraqi Freedom*), em 2003. Nos primeiros 20 dias de operação, foram realizados mais de 1.500 uploads gerados pelo sistema GPS, provendo imagens de alta resolução com menos de quatro metros de margem de erro, utilizadas em operações da coalizão em todo o teatro. O trabalho de inteligência e a gerência das informações de batalha durante a Guerra do Golfo dependiam de sistemas de controle e comando aerotransportados, como o AWACS (*Airborne Warning and Control Systems*) e o JSTARS (*Joint Surveillance Target Attack Radar Systems*). Tais sistemas são subordinados ao comando aliado no teatro de operações. Assim, os recursos específicos de inteligência e de informações de combate dependiam também dos satélites que transmitem imagens e/ou decodificações processadas diretamente sob demanda dos comandantes das unidades (CEPIK, 2003).

Para a correta compreensão da importância do espaço sideral para a vida econômica, social e política da humanidade no século XXI, é importante lembrar que o uso das tecnologias espaciais se dá no contexto de três transições estruturais no Sistema Internacional: 1) demográfica, 2) energética e 3) tecnológica.



A transição demográfica é um processo de quatro fases, que varia de altas taxas de natalidade e de mortalidade para baixas taxas de natalidade e mortalidade, à medida que um país se desenvolve, sendo parte da dinâmica do crescimento populacional. Já a transição energética evidencia a preocupação internacional sobre a disponibilidade de recursos energéticos e a crescente demanda mundial, conjuntamente à mudança do centro de produção de petróleo do Norte para o Sul e das instalações de petróleo como alvos de ameaças terroristas, insurgentes e separatistas étnicas. A transição tecnológica, por fim, engloba todos os recursos desenvolvidos dependentes do espaço e do desenvolvimento de novas tecnologias, sendo uma resposta à mudança na matriz energética (WILLIAMS, 2008).

A importância crescente do espaço sideral não se restringe só à guerra. A sustentabilidade ecológica, social e econômica do desenvolvimento espacial está associada a uma resposta consciente e organizada dessas transições estruturais. Além disso, a ação humana sobre a Terra também é um fator que altera o ambiente, e uma solução ambiental se mostra como uma alternativa para o desenvolvimento tecnológico.

A aproximação a um ambiente multipolar, com a ascensão de novos atores adquirindo recursos espaciais, determina a possibilidade de uma Terceira Era Espacial, em que o fluxo de informações intensificou e acelerou a conectividade entre os países. Vemos, então, que o comando do espaço é parte dessa dinâmica, e a emergência de novos atores nesse ambiente é notável. Exemplo disso é a tendência da Índia como uma futura grande potência, desenvolvendo um programa espacial sólido, paralelamente à maturidade do Programa Espacial Chinês, o qual vem mostrando avanços, como a possibilidade de instalação de uma estação espacial chinesa independente para 2020 – nenhuma nação possui, hoje, uma estação espacial, e a Estação Espacial Internacional (*International Space Station - ISS*) é resultado do esforço de 15 países. Outra tendência é a possibilidade dos países europeus, por meio da União Europeia unificada, tornarem-se uma grande potência. Essa dinâmica entre os países remete aos ganhos absolutos e relativos, advindos dessa alteração da ordem internacional.

Figura 4 – Recursos dependentes de tecnologia satelital



Fonte: <http://academic.emporia.edu/aberjame/student/graves1/JSTARSNCW.jpg> (Acesso em: 20 jan. 2015)

A Segunda Era Espacial, então, caracteriza-se pelo uso de recursos espaciais em prol da organização de capacidades estratégicas, principalmente no uso dos sistemas de navegação baseados em satélites, como o sistema GPS, para fins de melhorias operacionais e táticas no teatro de operações. Esse período se caracteriza pela contínua ampliação da importância das capacidades espaciais em operações de guerra convencional, dos fluxos de informações a nível global (três transições estruturais), bem como pelo aumento do número de atores com programas espaciais relevantes.

Após vermos como se deu a construção da importância do espaço para as dinâmicas entre os países durante alguns marcos históricos, além da conexão entre o espaço sideral e as transições demográfica, energética e tecnológica, exploraremos como um regime institucional do espaço está sendo construído.



Dada a sua importância crescente, o espaço sideral vem se tornando uma arena de desenvolvimento institucional no sistema internacional, por meio de disputas e definições de regras e construção de organizações com escopo e finalidades distintas (GRAHAM; HUSKISSON, 2009; KASKU-JACKSON; WALDROP, 2009; GALLAGHER, 2013; HAYS, 2011).

Em 1958, logo após o lançamento do Sputnik-1, a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu um Comitê *ad hoc* para o Uso Pacífico do Espaço Exterior, por meio da resolução 1348 (XIII). No ano seguinte, foi estabelecido o comitê permanente com 24 membros, denominado Comitê Para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (*Committee on the Peaceful Uses of Outer Space – COPUOS*), por meio da resolução 1472 (XIV) da Assembleia Geral. Esse comitê tem os seguintes objetivos: 1) rever o alcance da cooperação internacional no uso pacífico do espaço exterior; 2) elaborar programas nesse campo no âmbito das Nações Unidas; 3) incentivar a continuação da investigação e da divulgação de informações sobre questões espaciais; 4) estudar os problemas jurídicos decorrentes da exploração do espaço. Atualmente, são 76 estados membros do Comitê, sendo o único fórum internacional para o desenvolvi-

mento do direito espacial internacional. Desde a sua criação, o Comitê concluiu cinco instrumentos jurídicos internacionais que regem as atividades relacionadas com o espaço.



Os cinco tratados e acordos são:

1) O Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico, inclusive a Lua e Outros Corpos Celestes (o “Tratado do Espaço Exterior”, ou *Outer Space Treaty*), adotada pela Assembleia Geral em sua resolução 2222 (XXI), aberta à assinatura em 27 de Janeiro de 1967, entrando em vigor em 10 de Outubro de 1967;

2) O Acordo sobre o Salvamento dos Astronautas, Regresso dos Astronautas e Restituição dos Objetos Lançados ao Espaço Cósmico (o “Acordo de Resgate”), adotado pela Assembleia Geral em sua resolução 2345 (XXII), aberta à assinatura em 22 de abril de 1968, entrando em vigor em 3 de Dezembro de 1968;

3) A Convenção sobre Responsabilidade Internacional por Danos Causados por Objetos Espaciais (a “Convenção sobre a Responsabilidade”), adotada pela Assembleia Geral em sua resolução 2777 (XXVI), aberta à assinatura em 29 de março de 1972, entrando em vigor em 1 de Setembro de 1972;

4) A Convenção sobre Registro de Objetos Lançados ao Espaço Cósmico (a “Convenção de Registro”), adotada pela Assembleia Geral em sua resolução 3235 (XXIX), aberta à assinatura em 14 de Janeiro de 1975, entrando em vigor em 15 de Setembro de 1976;

5) O Acordo de Reguladores das Atividades dos Estados na Lua e Outros Corpos Celestes (o “Contrato Moon”), adotada pela Assembleia Geral em sua resolução 34/68, aberta à assinatura em 18 de dezembro de 1979, entrando em vigor em 11 de Julho de 1984.



## saiba mais

Para uma lista detalhada de mais acordos internacionais e outros documentos legais relevantes para a lei do espaço, acesse *International Agreements and Other Available Legal Documents Relevant to Space-Related Activities*:

<http://www.unoosa.org/pdf/spacelaw/intlagree.pdf> (Acesso em: 27 jan. 2015)

Os princípios legais internacionais nesses cinco tratados preveem não apropriação do espaço exterior por qualquer país, controle de armas, liberdade de exploração, responsabilidade por danos causados por objetos espaciais, segurança e resgate de naves espaciais e astronautas, prevenção de interferência de substâncias nocivas com as atividades espaciais e do meio ambiente, notificação e registro das atividades espaciais, investigação científica e exploração dos recursos naturais no espaço exterior e a resolução de litígios. Cada um dos tratados dá grande importância à noção de que o domínio do espaço sideral, as atividades aí realizadas e tudo o que pode trazer de benefícios deve

ser dedicada à melhoria do bem-estar de todos os países e da humanidade, e cada um inclui elementos de elaboração de uma ideia comum de promover a cooperação internacional em atividades no espaço exterior (UNOOSA, 2014).

Para uma compreensão adequada do Regime Internacional de utilização do espaço sideral, é importante considerar também os acordos e tratados internacionais de controle, redução e regulação das armas nucleares e tecnologia missilística. A maioria desses acordos se deu no âmbito da Guerra Fria, como parte da estabilização da Ordem Internacional entre as Grandes Potências.

Durante a **PRIMEIRA ERA ESPACIAL**, no contexto de regulação das interações entre as potências, os Acordos de Limitações de Armamentos Estratégicos (*Strategic Arms Limitation Talks* – SALT) foram dois rounds de conversas entre União Soviética e Estados Unidos sobre controle de armas. O **SALT I**, de novembro de 1969 a maio de 1972, determinou os primeiros acordos limitando e colocando restrições sobre alguns armamentos mais importantes de ambos os países. No Tratado de Limitação de Sistemas Antimísseis Balísticos (*Treaty on the Limitation of Anti-Ballistic Missile Systems*), os países se direcionaram para o fim de uma competição emergente de sistemas defensivos que ameaçavam estimular a competição ofensiva a chegar a níveis maiores. Já no Acordo Provisório sobre certas medidas relacionadas à Limitação de Armas Estratégicas Ofensivas, as duas nações deram os primeiros passos para verificar a rivalidade de suas armas nucleares mais poderosas em terra e em submarinos.

O **SALT II**, com início em novembro de 1972, objetivava substituir o Acordo Provisório por um tratado de longo prazo provendo limites maiores em relação aos sistemas de armas estratégicas ofensivas. Também objetivava prover igual número de veículos estratégicos nucleares de entrega a ambos os países, iniciando um processo de redução desses veículos, impondo restrições sobre desenvolvimentos qualitativos que pudessem ameaçar a estabilidade futura.

No Tratado **ABM** (*Anti-Ballistic Missile*), ratificado em 1972, Estados Unidos e União Soviética concordaram em não instalar mísseis antibalísticos, exceto sob as condições muito limitadas estabelecidas no tratado. Cada parte também se comprometeu a não “desenvolver, testar ou implementar sistemas ou componentes ABM baseados no mar, no espaço, no ar, ou em bases móveis em terra”.

O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (*Missile Technology Control Regime* – **MTCR**) é uma associação informal e voluntária, criada em abril de 1987 por Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Grã-Bretanha e Estados Unidos, a fim de conter a propagação de sistemas não tripulados capazes de transportar armas nucleares, especificamente sistemas de entrega que podem levar uma carga mínima de 500 kg, a pelo menos 300km.

O Tratado de Redução de Armas Estratégicas (*Strategic Arms Reduction Treaty* - **START-1**) foi outro fato determinante da Primeira Era Espacial. Esse foi um acordo firmado bilateralmente entre Estados Unidos e União Soviética, em 31 de Julho de 1991, sobre a redução e limitação de uso de armas estratégicas ofensivas. O START-1 limita o número de veículos de entrega nuclear estratégicos e ogivas, diminuindo pela metade as armas nucleares, de 12.000 para 6.000 (BAYLIS, 2006).

Já o **START-2**, ratificado em 2000, durante a **SEGUNDA ERA ESPACIAL**, complementa o START-1, tentando estabelecer outros limites sobre as armas nucleares estratégicas para cada uma das partes. Além da redução de armas de 6.000 para 3.000-3.500, seus tratados delimitariam a utilização de tecnologias amparadas em recursos espaciais, principalmente em relação aos veícu-

los lançadores, os quais podem transformar foguetes em mísseis.

O desenvolvimento de armas antissatélites (ASAT) também é determinante para o regime institucional. Permeando as duas Eras Espaciais, esses recursos de uso dual trouxeram novas dinâmicas à competição espacial, já que os sistemas que pretendem destruir mísseis balísticos também podem destruir satélites. Em 2007, a China realizou um teste destruindo um antigo satélite meteorológico, gerando esforços para o rascunho de um Tratado contra a Instalação de Armas no Espaço Sideral. Isso representa um passo para melhorar a segurança das operações espaciais e proteger o ambiente espacial (ver *space debris*), assim como determinar que os recursos espaciais não sejam alvos de agressão.



Figura 5 - George H. W. Bush e Mikhail Gorbachev assinam o START-1



Fonte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/George\\_Bush\\_and\\_Mikhail\\_Gorbachev\\_sign\\_the\\_START\\_1991.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/George_Bush_and_Mikhail_Gorbachev_sign_the_START_1991.jpg) (Acesso em: 4 ago. 2014)



## saiba mais

**Space debris:** Detritos espaciais, também conhecidos como detritos orbitais, lixo espacial ou resíduos do espaço, são a coleção de objetos em órbita ao redor da Terra. Isso inclui desde estágios de foguetes usados e satélites antigos, até fragmentos da desintegração, erosão, e colisões.

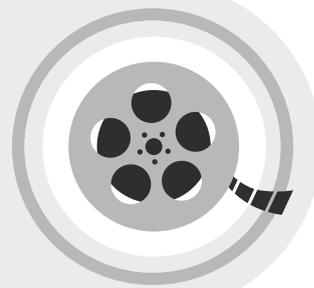


Fonte: ESA ([http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa\\_multimedia/videos/2013/04/the\\_space\\_debris\\_story\\_2013/12640981-3-eng-GB/The\\_Space\\_Debris\\_Story\\_2013\\_video\\_production\\_full.png](http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/videos/2013/04/the_space_debris_story_2013/12640981-3-eng-GB/The_Space_Debris_Story_2013_video_production_full.png))

## dica de filme

### Gravidade (Gravity, 2013)

Sinopse: Ryan Stone (Sandra Bullock) está em sua primeira missão espacial ao lado do astronauta veterano Matt Kowalsky (George Clooney), que se despede da função neste último voo. Mas durante um passeio espacial aparentemente rotineiro, um acidente ameaça a vida dos passageiros, que têm sua nave destruída. Absolutamente sozinhos no espaço, Stone e Kowalsky são obrigados a lutar lado a lado para sobreviver em um ambiente de total escuridão.



No contexto institucional, os atentados de 11 de Setembro de 2001 transformaram a estratégia americana para o espaço. Parte dessa revitalização está na importância das informações oriundas dos satélites de comunicação com propósitos de inteligência, principalmente devido a falhas internas. Outro ponto do revisionismo estadunidense pode ser visualizado a partir de duas ações: o abandono ao Tratado ABM, em 13 de Dezembro de 2001, quando o presidente George W. Bush anunciou a retirada do país do tratado, e o impedimento da participação chinesa na Estação Espacial Internacional. Além disso, o plano regional começou a crescer, com a criação de um regime europeu (a partir dos esforços da ESA), e o aumento da competição entre novos atores espaciais, principalmente com uma disputa pelo mercado espacial.

Nesse contexto, então, é necessário destacar a presença de organizações com escopo e finalidade distintas. Exemplo seria a própria União Europeia, a qual estabeleceu a Agência Espacial Europeia (*European Space Agency – ESA*), em 2007, a fim de organizar e compartilhar recursos, incluindo todos seus membros. É uma organização intergovernamental, em que cada estado tem sua política espacial, ainda que cooperem entre si, fomentando o compartilhamento de recursos em prol das necessidades europeias. Ainda, dá suporte às políticas econômicas, públicas e sociais e aborda questões como segurança e defesa, além do acesso ao espaço e sua exploração. A perspectiva futura é que seus programas espaciais sejam fundidos, formando um único grande polo espacial europeu, descentralizado entre os países.



### atenção

Uma análise mais aprofundada sobre a Agência Espacial Europeia pode ser encontrada na Aula 5.

Outro exemplo é a Organização para a Cooperação Espacial na Ásia-Pacífico (*Asia-Pacific Space Cooperation – APSCO*), uma organização intergovernamental, operando como uma entidade independente, sem fins lucrativos e com estatuto jurídico completamente internacional. Ela está sediada em Pequim, na República Popular da China. Entre seus membros incluem as agências espaciais de Bangladesh, China, Irã, Mongólia, Paquistão, Peru e Tailândia. Indonésia e Turquia também assinaram a convenção da APSCO.

Em 2005, a convenção APSCO foi assinada em Pequim. Representantes da Argentina, Malásia, Filipinas, Rússia e Sri Lanka também participaram da cerimônia de fundação. Essa organização tem como objetivos: 1) promover e fortalecer o desenvolvimento de programas espaciais em colaboração entre os seus Estados-Membros, estabelecendo as bases para a cooperação em apli-

cações pacíficas da ciência e da tecnologia espacial; 2) tomar medidas eficazes para ajudar os Estados-Membros em áreas como espaço de investigação e desenvolvimento tecnológico, aplicações e formação, através da elaboração e implementação de políticas de desenvolvimento do espaço; 3) promover a cooperação, o desenvolvimento conjunto, e compartilhar conquistas entre os Estados-Membros em tecnologia espacial e suas aplicações, bem como na pesquisa científica espacial, aproveitando o potencial cooperativo da região; 4) reforçar a cooperação entre empresas e instituições dos Estados-Membros e promover a industrialização da tecnologia espacial e suas aplicações; 5) contribuir para os usos pacíficos do espaço exterior em atividades de cooperação internacional em tecnologia espacial e suas aplicações.



As Eras Espaciais, então, determinam fatos marcantes para a consolidação do espaço como arena de atuação dos países no Sistema Internacional. As dinâmicas nesse ambiente alcançaram importância crescente ao longo do tempo, com a Primeira Era permeada pelas dinâmicas da disputa da Guerra Fria, e a Segunda Era com o substantivo aumento de atores espaciais, além do crescimento da dependência do espaço em diferentes setores. Além disso, o surgimento de uma Terceira Era Espacial, a partir das alterações da ordem internacional e da inserção de novos atores com recursos espaciais, como consequência das três transições estruturais, está se desenrolando conjuntamente a uma institucionalização de organismos internacionais, visando regular o acesso e o uso desse ambiente.



## vídeos recomendados

- 1) Documentário do History Channel - Wernher Von Braun and the V2 Rocket (em inglês, 44 minutos): <https://www.youtube.com/watch?v=6TorVJ7HHac> (Acesso em: 27 jan. 2015)
- 2) Reagan anuncia o lançamento do programa BMD ABC News: 1983 (em inglês, 4min36s): <https://www.youtube.com/watch?v=4h-GLBA65tZg> (Acesso em: 4 ago. 2014)
- 3) Vídeo da NASA, 2011: How GPS Works (em inglês, 4min): <https://www.youtube.com/watch?v=DsmvTzw3GP4> (Acesso em: 7 ago. 2014)

## referências

ALBERTS, D. S.; GARSTKA, J. J.; STEIN, F. P. Network Centric Warfare - Developing and Leveraging Information Superiority. 2. ed. [s.l.] **CCRP Publication Series**, 1999. p. 284.

ARMS CONTROL ASSOCIATION. U.S. **Withdrawal From the ABM Treaty**: President Bush's Remarks and U.S. Diplomatic Notes. Disponível em: <[http://www.armscontrol.org/act/2002\\_01-02/docjanfeb02](http://www.armscontrol.org/act/2002_01-02/docjanfeb02)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

BAYLIS, John; WIRTZ, James; COHEN, Eliot; GRAY, Colin (Ed.). **Strategy in the Contemporary World**: an introduction to strategic studies. Oxford (RU): Oxford University Press, 2006.

DOS USA. **Strategic Arms Limitation Talks (Salt I)**. Disponível em: <<http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/salt1.html>>. Acesso em: 13 set. 2014.

DOS USA. **Treaty Between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Limitation of Strategic Offensive Arms**. Disponível em: <<http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/salt2-1.html>>. Acesso em: 13 set. 2014.

HAYS, P. L.; LUTES, C. D. Towards a theory of spacepower. **Space Policy**, v. 23, n. 4, p. 206–209, nov. 2007.

MTCR. **Missile Technology Control Regime**. Disponível em: <<http://www.mtcr.info/english/>>. Acesso em: 7 out. 2014.

NASA. **A Brief History of Rocketry**. Disponível em: <<http://www-pao.ksc.nasa.gov/history/rocket-history.htm>>. Acesso em: 8 jul. 2014.

UNOOSA. **United Nations Treaties and Principles on Space Law**. Disponível em: <<http://www.oosa.unvienna.org/oosa/SpaceLaw/treaties.html>>. Acesso em: 3 jul. 2014.

ZARPELÃO, S. H. M. **A Guerra do Golfo (1991)**: Uma Análise das Operações Escudo e Tempestade do Deserto. XX Encontro Regional de História: História e Liberdade. ANPUH/SP – UNESP-Franca., 2010.

SAUNDERS, Frances Stonor. **Quem pagou a conta?** A CIA na Guerra Fria da cultura. Rio de Janeiro: Record, 2008.

VIZENTINI, P. G. F. **Relações Internacionais da Ásia e da África**. Petrópolis: Vozes, 2007.

WILLIAMS, Paul. **Security Studies**. New York, Routledge, 2008.

# AS TEORIAS DO PODER ESPACIAL



## objetivos de aprendizagem

Nesta aula você vai aprender:

- » Quais teorias servem de instrumento para a formulação de uma teoria do poder espacial;
- » Quem são os autores que debatem essas teorias;
- » Como se formulou uma teoria do poder espacial.

Começamos estudando as teorias do poder marítimo e do poder aéreo, da onde partiram os princípios das teorias do poder espacial mais importante. Também será destacado o debate entre os principais teóricos do poder espacial para que seja possível compreendermos as principais questões envolvendo o uso do espaço por parte dos Estados na ordem internacional contemporânea e possamos traçar um caminho para o debate sobre o tema.

As teorias são importantes para que seja possível fazer suposições que nos façam refletir sobre o nosso comportamento. Estas suposições nos permitem pensar na mesma questão de diversos modos e, assim, buscar a melhor maneira de resolver um problema concreto (JACCARD & JACOBY, 2010). Dessa forma, os ganhos do uso do espaço podem ser maximizados se for feito um esforço de teorização nessa matéria (GRAY & SHELDON, 2011).

Um dos desafios relacionados à teorização sobre o uso do espaço é o relativo curto período de tempo que o espaço exterior tem sido usado pelos Estados, diferentemente do que aconteceu na teorização sobre a guerra na terra e no mar, quando havia milhares de anos para serem analisados – no ambiente do espaço esse período de tempo é de apenas algumas décadas. Dessa forma, os primeiros autores que empreenderam um esforço de teorizar sobre o uso do espaço, apropriaram-se da familiaridade que já tinham no estudo da guerra em outros ambientes para criar analogias e fundamentar suas ideias. Além disso, várias associações podem ser feitas entre a estrutura do poder no espaço sideral e do poder naval e aéreo: assim como as águas internacionais e o espaço aéreo internacional, o uso do espaço sideral está aberto para todos os países e livre para serem reivindicados por diferentes Estados; outra analogia pode ser feita entre os próprios satélites, a infraestrutura de instalações na



### vídeo

Analogias com o poder aeroespacial e o poder marítimo

terra, os sistemas de *uplinks* e *downlinks*, e as operações que envolvem portos e navios, aeroportos e aviões (KLEIN, 2006).

Entretanto, como aponta Klein (2006), as teorias do poder espacial, ou as tentativas de formulação de teorias nesse âmbito, não alcançam um consenso, dado que alguns autores argumentam que o desenvolvimento dessa teoria deve advir de um modelo de poder aéreo, enquanto outros argumentam que o controle do espaço deve ser baseado em estratégia naval. Nesse sentido, o resgate dessas duas teorias – aérea e marítima – se torna necessário para compreender os conceitos estratégicos no contexto da guerra no espaço, já que cada abordagem teórica sugere um conjunto de ações estratégicas, operacionais e táticas diferentes, as quais demandam recursos econômicos e militares escassos que devem ser otimizados.

A primeira teoria do poder aéreo é geralmente creditada ao marechal Giulio Douhet. No seu livro, “The Command of the Air”, ele afirma que a aeronave era uma arma superior, suas características ofensivas, liberdade de manobra e velocidade, que eram garantidas por operar no ar, fariam o poder aéreo se sobrepor aos outros espaços e, assim, ser uma solução para todas as questões táticas e estratégicas. O autor fazia a previsão de que todas as batalhas do futuro seriam decididas no ar. A fórmula final de Douhet para atingir a vitória seria atacar as indústrias e instalações comerciais e as rotas de transporte mais importantes (KLEIN, 2006; PROENÇA & DINIZ & RAZA, 1999; MACHADO, 2011).

Embora reconhecesse a necessidade de cooperação entre cada força (terrestre, naval e aérea), Douhet enfatizava que elas deveriam operar de forma independente, destacando que o poder aéreo poderia alcançar a vitória sem os esforços conjuntos de poder terrestre e naval. Ademais, o autor acreditava que as batalhas do futuro, seriam travadas primeiramente no espaço aéreo, e o vencedor dessas batalhas iriam certamente vencer a guerra inteira. Consequentemente, era dada uma supervalorização ao poder aéreo, o botando em um grau de importância bastante superior em relação às outras dimensões (KLEIN, 2006).

John A. Warden desenvolveu uma teoria mais contemporânea do poder aéreo em 1986, quando ele afirmou a dominância do poder aéreo sobre as outras forças. Warden usa como fundamento o conceito clauswitziano do centro de gravidade, desta forma o autor imagina a sociedade em uma série de anéis concêntricos em que no centro está a liderança do inimigo. Como os líderes exercem um papel chave na tomada de decisão durante a guerra, os esforços militares devem ser direcionados para esta região e o poder aéreo é o ideal para esta finalidade (KLEIN, 2006)

O começo do pensamento sobre forças espaciais partia da suposição de que satélites e espaçonaves eram apenas “aeronaves de alta altitude”. Além disso, dentro das Forças Aéreas dos Estados Unidos, surgiu uma forte campanha acerca da não possibilidade de divisão entre o poder aéreo e poder espacial. O principal argumento dos integracionistas das duas forças é de que elas deveriam ser tratadas da mesma forma, já que geram produtos parecidos para seus usuários. Não obstante, surgiu uma série de críticos à integração das duas forças: para eles, o uso do ar e espaço são fundamentalmente diferentes devido as características propulsivas, aerodinâmicas e, principalmente, aos mecanismos, condições e requerimentos orbitais. Isso pode ser percebido nas capacidades de manobra diferentes das aeronaves e dos sistemas espaciais.

Já o conceito de poder marítimo abrange as atividades relacionadas aos navios, construção de navios, guerra no mar, atividades militares associadas às marinhas, a função de forças auxiliares, vasos comerciais, bases navais e efetivos militares. Conseqüentemente, ele busca medir a capacidade de um Estado se opor aos seus inimigos ou rivais no uso dos mares e dos oceanos, ou seja, a função do conceito de “poder marítimo” é prover dissuasão estratégica, controle dos mares, projeção de força e presença naval (KLEIN, 2006).

Existem dois principais teóricos de Poder no Mar que serviram como modelo para o desenvolvimento de teorias do espaço: a teoria do poder naval, de Alfred Mahan, e os princípios estratégicos sobre o comando do mar, de Julian Corbett. Analisaremos os trabalhos de Everett Dolman, o qual se baseia nas ideias de Mahan, e de John Klein, que utiliza os fundamentos de Corbett.

Alfred Mahan foi o mais influente escritor sobre o poder do mar. Embora não tenha deixado nenhuma obra síntese onde detalhasse suas ideias de forma completa, explicando métodos e processos de análise, ele teve uma vida política bastante agitada, assessorando o governo dos Estados Unidos, fazendo viagens para consultoria e dando palestras. Mahan ressaltava a centralidade do poder marítimo na história, mas era uma concepção fechada a críticas, representada por uma série de proposições dogmáticas, difundidas pelo próprio Mahan e que buscavam expressar de formas simples sua compreensão sobre o poder naval. A obra do autor teve uma forte influência de Jomini, os princípios principais identificados para a guerra no mar eram adaptações de ideias jominianas: a concentração de forças; uma posição central em relação a forças inimigas; operar a partir de linhas interiores; e dispor de uma boa linha de comunicação. Assim como Jomini, Mahan acreditava que as guerras eram ganhas nas batalhas, dessa forma, a concentração de forças se torna o princípio mais importante: uma posição central, linhas interiores e as linhas de comunicação funcionavam, assim, para garantir uma maior concentração possível.

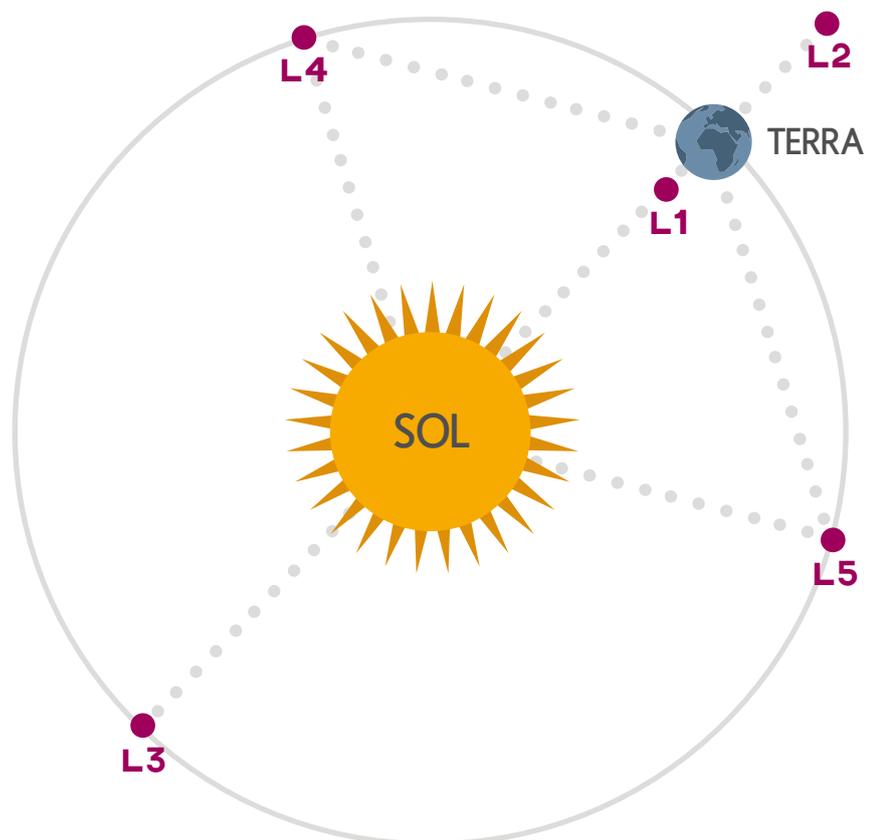
No livro “Astropolitik”, de 2002, Everett Dolman utiliza preceitos da geopolítica clássica e das ideias mahanianas para criar uma derivação deste pensamento ao ambiente espacial. Assim, o trabalho busca descrever as bases geopolíticas para o espaço exterior e propõe sugestões para o domínio do espaço por meio militares. Segundo Dolman, seu livro possui todos os elementos para a geoestratégia: “a ideia de rede logística de transportes, de List; áreas pivotais ou centrais, de Mackinder; localizações estratégicas ou gargalos e linhas de comércio, de Mahan; e a ideia de centros vitais, de Douhet e Mitchell” (DOLMAN, 2002, p.42). O modelo teórico basilar para a teoria de Dolman é o mahaniano, isto pode ser percebido principalmente no tocante as localizações estratégicas do espaço, que seriam vantajosas para os Estados que as dominassem. Estes pontos incluiriam a baixa camada atmosférica, órbitas geoestacionárias, órbitas de transferência de Hohmann e os pontos de *Lagrange*, L4 e L5 (entre a terra e a Lua) (MACHADO, 2011).

Mahan argumentava que o poder naval era imprescindível para o país que buscasse riqueza nacional e proeminência internacional. O principal meio de garantir o poder no mar era determinado pela geografia, ou seja, conseguir garantir o comando sobre pontos de estrangulamento, como istmos e estreitos. Quem dominasse estes pontos fundamentais, conseqüentemente deteria o poder da ação militar global. Ao usar do núcleo da abordagem mahaniana para construir sua teoria do uso do espaço, Dolman conclui que os sistemas

de comunicação e navegação baseados no espaço são um paralelo aos pontos de estrangulamentos mahanianos, dessa forma, o estado que conseguir de modo mais eficiente ocupar ou controlar estas posições terá assegurados o domínio do comércio e da política terrestre por meio do controle do espaço (MACHADO, 2011; DOLMAN, 2002).

## conceito

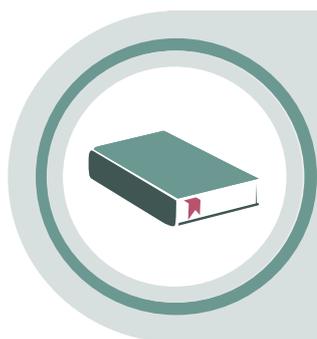
Os **pontos de Lagrange** são cinco pontos próximos a qualquer sistema orbital (sol-terra; terra-lua) de dois corpos massivos em que as forças gravitacionais das massas cancelam a aceleração centrípeta. Principalmente os pontos entre a terra e a lua podem representar uma vantagem estratégica já que um objeto neste ponto permanece fixo em relação aos outros dois corpos do sistema e sem gasto energético.



### vídeo

A perspectiva de John Klein: Clausewitz e Corbett em órbita

John J. Klein, no seu livro *Space Warfare: strategy, principles and policy*, tenta criar uma analogia ao pensamento de Julien Corbett para o uso do espaço. Klein busca usar a estratégia marítima para servir como uma estrutura que permita o uso de uma linguagem similar e uma compreensão das reflexões



## conceito

**Linhas Celestiais de Comunicação** são as rotas que de alguma forma perpassam o espaço sideral transportando bens materiais, como pessoal, satélites, espaçonaves, efetivos militares e suprimentos, assim como as informações em forma de transmissões eletromagnéticas.

sobre operações militares no (e a partir do) espaço, de forma que seja possível discernir conceitos e princípios estratégicos. Estes conceitos e princípios são desenvolvidos ao longo do seu livro e buscaremos sintetizar a seguir.

Primeiramente, Klein afirma que o espaço está conectado com o poder nacional. Como as atividades que se apoiam de uma forma ou de outra no espaço são diversas e muito importantes para a sociedade moderna, qualquer distúrbio no funcionamento dos ativos que estão no espaço assim como nas transmissões de informações podem ter importantes consequências econômicas, diplomáticas e militares, de forma que afetem a correlação de poder entre os principais Estados do mundo.

Em segundo lugar, as operações no espaço são interdependentes com as de terra, mar e ar, ou seja, os objetivos mais amplos de um país devem estar contidos em sua grande estratégia e todas as suas sub-estratégias, como terra, mar, ar e espaço, devem agir de forma consoante para atingir tais objetivos. Operações militares no espaço podem, de fato, afetar a capacidade do adversário de seguir lutando uma guerra, entretanto, somente em casos extremamente raros, uma operação espacial sozinha pode determinar o resultado de uma guerra. Para se sair vencedor de maneira final, um Estado deverá combinar o uso efetivo das forças terrestres, marítimas, aéreas e espaciais.

O uso das Linhas Celestiais de Comunicações (LCC) garante que um Estado possa manter seus interesses econômicos, militares e diplomáticos. Devido à importância destas rotas para os países, é o objetivo primário da guerra no espaço ser capaz de proteger e defender suas próprias LCCs, enquanto se esforça para limitar o seu inimigo de fazer o uso das suas. Assim como no caso das linhas marítimas de comunicação, as LCCs podem ser frequentemente divididas com o inimigo, de forma que seja difícil atacar as linhas do inimigo sem afetar as suas próprias.

Um dos conceitos fundamentais desenvolvidos na teoria de Klein é a sua reflexão a respeito do comando do espaço. Klein afirma que “o objetivo primário da guerra no espaço é garantir a habilidade do uso das comunicações espaciais” (KLEIN, 2006, p.159). Para o autor, o comando do espaço envolve a capacidade de garantir acesso ao uso das LCCs quando for necessário, ao mesmo tempo também inclui a capacidade de prevenir, negar, ou pelo menos limitar, o acesso do inimigo as suas LCCs. Como o comando do espaço está relacionado ao poder de um Estado usar seus ativos no espaço quando quiser e sem depender de outros países, ele deve ser medido de forma relativa, não absoluta. Os diversos tipos de comandos podem ser diferenciados em gerais-locais e persistente-temporários e serem garantidos pela presença, coerção e força.

O comando do espaço pode ser garantido pela presença, porque o país ganharia um poder de barganha quando uma contenda surgisse entre outros países baseado na legitimidade de já estar presente no espaço e também por ter garantido a ocupação física em algumas posições. Além disso, a presença no espaço faz com que este país aumente a sua influência sobre outros países que ainda não possuam um envolvimento significativo nesse ambiente. Outro meio de garantir o comando do espaço é a coerção: esta maneira é empregada em medidas que visem mudar a visão ou posição de outro ator e pode envolver ameaças implícitas ou explícitas, mas não inclui o uso da força de fato. Para a coerção ser efetiva, é necessário que ameaça seja crível, portanto é fundamental que o país que tente usar a coerção tenha uma capacidade mínima no espaço, ou seja, o exercício da presença no espaço é uma condição indispensável para que seja praticada a coerção.

Além do comando pela presença e pela coerção, o comando do espaço pode ser ganho e exercido pelo uso da força. A principal diferença do comando pela força para os outros é que este envolve o uso aberto de hostilidades, que pode ser empregado para garantir o uso próprio das LCCs, ou para impedir o inimigo de assegurar suas LCCs. Mesmo que um país alcance o poder mais amplo possível, isto é, geral e persistente, seu inimigo não estará definitivamente invalidado; de forma que o resultado normal das interações entre os países seja o comando do espaço estar em disputa constante (KLEIN, 2006, p. 156).

O quinto ponto está relacionado às estratégias ofensivas e defensivas. Estratégias ofensivas são empregadas quando existem objetivos políticos os quais demandam um esforço de coerção ou dissuasão para adquirir algo do seu adversário. Esse tipo de operação terá como objetivo a tentativa de negar o uso das LCCs ao seu inimigo ou de proteger o próprio uso. A forma ofensiva é o meio mais “efetivo” de fazer a guerra e, geralmente, é aplicada pelo lado mais forte, enquanto uma estratégia defensiva é, por sua própria natureza, um modo mais “forte” de guerra. Embora seja mais fácil discutirmos estratégias defensivas e ofensivas de forma separada, elas na realidade são mutualmente dependentes e estão entrelaçadas de modo que não é possível alcançar a vitória se uma for usada independente da outra.

Na sequência, são analisadas as posições estratégicas. Estes são os locais e regiões que têm valor pela importância das atividades as quais lá podem potencialmente ser realizadas. Uma vez que o principal valor do espaço é ser utilizado para comunicação, as posições estratégicas ficam geralmente localizadas nas rotas de comunicação. Portanto, são as localizações que permitem um uso mais eficiente e efetivo das LCC, como bases de lançamento e órbitas importantes. Também são incluídas nesse contexto as “posições” estratégicas não materiais, como frequências eletromagnéticas importantes.

No princípio do bloqueio é feito um paralelo com os diversos cercos navais feitos ao longo da história em que se buscava não deixar o inimigo sair do seu porto para usar as linhas marítimas de comunicação. Klein, neste princípio, busca uma concepção análoga, mas empregada ao espaço. Neste caso, uma potência pode fazer com que seu adversário fique impossibilitado de usar as suas LCCs, conseqüentemente, negando o transporte de espaçonaves, equipamentos, materiais, pessoal, efetivos militares, suprimentos e informações. Estão inclusos nos métodos para alcançar este objetivo o uso de armas e sistemas que causem efeitos permanentes ou temporários.

Em seguida, o autor explora o princípio referente ao uso do espaço como uma “barreira”. Assim como o espaço tem características inerentes que permitem ele ser usado pelos países para uma finalidade positiva para a vida na sociedade, ele também é naturalmente hostil para os seres humanos. A capacidade de um ator ter acesso ao espaço é soberana e somente tendo esse acesso um ator pode ter os benefícios do uso do espaço. Isto é, quando um Estado não consegue ter o acesso ao espaço, seja por um bloqueio externo, seja por uma falta de capacidade tecnológica, o espaço se torna uma verdadeira barreira. Klein aponta três objetivos estratégicos para que um país queira fazer do espaço uma barreira ao adversário: I) por uma intenção defensiva, tal como desejar impossibilitar seu inimigo de fazer um ataque surpresa; II) para conduzir um ataque com objetivos limitados e, assim, irá limitar a capacidade do oponente de escalar o conflito; III) quando o objetivo for ilimitado, como ter a rendição incondicional do inimigo, e buscar prevenir que o oponente faça um contra-ataque ilimitado, o que iria demandar o uso dos sistemas espaciais.

O nono princípio é o da dispersão e concentração. As forças e sistemas espaciais devem estar espalhadas para cobrir a maior área possível, mas também devem ter a habilidade de se contrair e concentrar forças. Ao dispersar suas forças as potências espaciais podem facilitar operações defensivas ao longo das LCCs. Quando for necessário o emprego da força para se defender ou neutralizar uma ameaça, as forças e sistemas espaciais devem ter a capacidade de concentrar poder de fogo para serem capazes de derrotar o inimigo.

Finalmente, é desenvolvido o conceito de “ações por potências menores”. Embora seja improvável que uma potência com menos capacidade de uso do espaço ganhe um combate espacial de larga escala, ela ainda pode contestar o comando do espaço para atingir objetivos limitados usando métodos assimétricos. Isso pode acontecer se as potências menores conseguirem comando local e temporário onde o adversário mais forte não está; também pode buscar obstruir interesses econômicos e comerciais ao longo das LCCs, interferindo nos sistemas baseados no espaço. Essas atividades de escala menor que podem ser empreendidas no espaço evitam um conflito de larga escala e, ao mesmo tempo, podem potencialmente impedir que uma potência mais forte alcance o comando do espaço que seja geral e persistente.

Nesta aula, foram analisadas as principais teorias de poder aéreo e marítimo que inspiraram as teorias do poder espacial mais importantes atualmente. O objetivo foi esclarecer a controvérsia teórica acerca da elaboração de uma teoria que melhor interprete os dilemas do uso do espaço exterior por parte dos países do sistema internacional e, dessa forma, buscar compreender os impactos que podemos derivar para as relações internacionais.

## referências

DOLMAN, E. **Astropolitik**: Classical Geopolitics in the Space Age. New York: Routledge, 2002.

GRAY, C. & SHELDON, J. **Space Power and the Revolution in Military Affairs**: A Glass Half Full? *Airpower Journal*. Fall, 1999.

JACCARD, J. & JACOBY, J. **Theory Construction and Model-Building Skills**. New York: The Guilford Press, 2010.

KLEIN, J. **Corbett in Space**: a Maritime Model for Strategic Space Theory. *Naval War College Review*. Vol. 57, No. 1, Winter, 2004.

KLEIN, J. J. **Space Warfare**: Strategy, Principles and Policy. New York: Routledge,

# O PROGRAMA ESPACIAL CHINÊS E OS PRINCIPAIS PROGRAMAS ESPACIAIS NO MUNDO



## objetivos de aprendizagem

Nesta aula você vai aprender:

- » Quais os principais programas espaciais no mundo – Estados Unidos, Agência Espacial Europeia, Japão e Rússia;
- » Como se caracteriza institucionalmente o programa espacial chinês;
- » Quais as principais capacidades espaciais desenvolvidas pela China atualmente.

A fim de compreender a importância do espaço, analisaremos o programa espacial chinês sob a conjuntura dos grandes programas espaciais no mundo. Dessa forma, começaremos analisando os programas espaciais dos Estados Unidos, da Agência Espacial Europeia (*European Space Agency - ESA*), do Japão e da Rússia, focando principalmente em seus obstáculos e tendências de expansão.

## estados unidos

O Programa Espacial Norte-americano data de 1915, quando os esforços iniciais de pesquisa espacial se enquadram na história do Comitê Nacional para Aconselhamento sobre Aeronáutica (*National Advisory Committee for Aeronautics - NACA*). Atualmente, a Administração Nacional Aeronáutica e Espacial (*National Aeronautics Space Administration - NASA*) é a principal agência civil espacial dos Estados Unidos, seguida da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*). Os Estados Unidos são uma das maiores potências militares do mundo e possuem a capacidade de comando do espaço, o que torna a NASA uma das agências mais complexas do mundo. Entretanto, o interesse da agência pelo desenvolvimento de pesquisas espaciais vem sofrendo mudanças nos últimos anos.

Como antecipa Oberg (1999), após a queda da URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas), a falta de um competidor potencial fez com que o programa espacial americano se tornasse abrangente e burocrático,



### vídeo

Panoramas dos principais programas espaciais no mundo

não permitindo o desenvolvimento de novas tecnologias e a auto superação. Foi divulgado, em janeiro de 2004, um documento intitulado “Um Espírito Renovado de Descoberta: a Visão do Presidente para a Exploração Espacial”, que expressava a nova visão da administração George W. Bush para a exploração do espaço. Nesse documento, ficam claras as intenções dos Estados Unidos de delegar algumas de suas funções ao setor privado, bem como descentralizar algumas decisões internas da agência, a fim de estimular a inovação. Ao mesmo tempo, o programa busca manter uma comunicação interna coerente e fortalecer os mecanismos de responsabilização ligados a um sistema centralizador. Planeja-se, para a próxima década, o retorno à Lua, o envio de naves tripuladas à Marte, e a exploração de todo o Sistema Solar. As ações necessárias para concretizar essas metas ambiciosas – desativar o ônibus espacial até 2010 (fato concretizado em 2012), concluir a Estação Espacial Internacional, desenvolver novos sistemas de transporte e as respectivas estruturas de lançamento e suporte – foram incluídas no Plano Estratégico da NASA 2006 (*NASA Strategic Plan 2006*), válido por dez anos.

Atualmente, a agência está organizada em quatro diretorias que se dividem em dez centros de pesquisa. Dessa forma, a estrutura é matricial, na qual cada projeto está vinculado a dois comandos. Estima-se que em 2014 sejam investidos US\$ 17,7 bilhões na agência. Entretanto, a Casa Branca já pronunciou pretende dar mais prioridade a questões de Oportunidade, Crescimento e Iniciativas de Segurança, principalmente no que se refere à defesa civil, ao suporte a Guerra do Afeganistão, ao suporte humanitário à Síria e África do Norte e ao balanceamento na região Ásia-Pacífico, as quais receberão recursos adicionais no ano de 2015.

Alguns dos projetos que podem ser usados para fins militares que vêm sendo desenvolvidos pelos Estados Unidos são: as armas antissatélite, DARPA XS-1 e o sistema GPS. O DARPA XS-1 consiste em uma aeronave supersônica capaz de romper a velocidade do som e reduzir os custos de lançamento de satélites. Já o sistema GPS, desenvolvido em 2005, consiste em um sistema de posicionamento. É um sistema civil, mas que reserva alguns canais para uso governamental e que pode ser utilizado para guiagem de armas. Nos próximos anos a agência pretende melhorar o sistema, adicionando mais um canal de precisão, ampliando os canais civis e abrindo um canal compatível com o GLONASS (Rússia) e o Galileo (ESA).

Desde o início do desenvolvimento de satélites, os Estados Unidos também desenvolveram capacidades antissatélite a fim de construir capacidade dissuasória no espaço. Desde então, essa tecnologia tem evoluído e vem sendo adquirida por outros atores como China e Rússia. Em 1985, foi lançado com sucesso o primeiro míssil antissatélite dos Estados Unidos, o ASM-135, e em 2006 o último USA-193 (um ano antes do primeiro teste chinês).

Com um orçamento anual de 47,91 bilhões de dólares para o setor espacial em 2012, os Estados Unidos continuam sendo a maior potência espacial do planeta (a soma dos gastos governamentais de todos os outros países no mesmo ano chegava a 30,53 bilhões de dólares). Além disso, percebe-se que, mesmo que o Programa Espacial Norte-americano tenha um objetivo abrangente, ele busca também atender às necessidades de segurança do país, intensificando-se em períodos em que os “perigos externos” se fazem mais presentes.

## agência espacial europeia (*european space agency - ESA*)



O Programa Espacial Europeu começou a ser desenvolvido a partir do momento em que as grandes potências do século XIX perceberam que estavam perdendo espaço para novas grandes potências do contexto da Guerra Fria, EUA e URSS. Isso fez com que os países europeus se unissem a fim de tentar manter sua posição no sistema internacional. Atualmente, percebe-se também que um programa espacial começou a ser desenvolvido de forma mais unitária no bloco. Entretanto, não se pode esquecer que esses países ainda não dependem de um centro de decisão unitário e que nem todos dependem unicamente da ESA para o desenvolvimento de um programa espacial. Muitos dos países participantes da ESA, como França e Alemanha, têm seus próprios programas espaciais independentes. Mesmo assim, todos os países da União Europeia (UE) participam da ESA. Por isso, a contabilidade da capacidade europeia se torna difusa, uma vez que não se sabe exatamente qual o grau de poder de cada país ou da própria UE no desenvolvimento dos programas.

A década de 1960 foi palco do início da criação desse esforço europeu unificado. Primeiro com o Grupo de Estados Europeus para a Colaboração no Domínio de Pesquisas Espaciais (*Groupe d'études européennes pour la Collaboration dans le domaine des recherches spatiales - GEERS*), que organizou uma reunião para a criação de uma cooperação europeia no espaço. Essa culminou na criação de duas agências espaciais, uma para desenvolvimento de lançamentos espaciais, a Organização Europeia para Desenvolvimento de Lançamentos (*European Launch Development Organisation - ELDO*), e a outra para o desenvolvimento de espaçonaves, a Organização Europeia para Desenvolvimento Espacial (*European Space Research Organisation - ESRO*). O primeiro lançamento promovido por uma cooperação europeia foi em 1967, da série ESRO, que falhou. Apenas em 1968 que o segundo protótipo teve sucesso. Já em 1975, por uma iniciativa majoritariamente alemã, francesa e belga, houve a criação de uma única agência de pesquisa e desenvolvimento espacial, a Agência Espacial Europeia (*European Space Agency - ESA*).

No início da década de 80, a ESA intensificou sua institucionalização, sendo dividida em cinco departamentos. Atualmente a agência é dividida em nove campos de estudos: Observação da Terra, Viagem Espacial Humana, Lançamentos, Navegação, Ciência Espacial, Operações, Tecnologia, Telecomunicações e Aplicações Integradas e, por fim, Preparação para o Futuro. Em junho de 2007, o secretário geral fez uma resolução para as Políticas do Espaço da Europa (*European Space Policy*). Nessa resolução, ficam claras as intenções europeias sobre o espaço, na qual a UE reconhece que poderá se utilizar de meios espaciais civis para questões de defesa, devendo agir de acordo com a Agência de Defesa Europeia, com o Segundo e o Terceiro Pilares da UE e seus Estados Membros. Além disso, o documento reconhece que os programas Copernicus e Galileo são de controle civil, podendo vir a ser usados de forma militar a partir da análise do Título V/TEU (em especial artigos 17 e 23) e a Convenção da ESA. Também nessa resolução fica clara a preocupação europeia sobre questões de defesa espaciais. Nesse ponto, a UE ficará responsável por coordenar as ações militares e civis dos programas espaciais, sem levar ao consumidor os gastos que isso acarreta.

Hoje, 20 países participam da ESA: Áustria, Bélgica, República Tcheca,

Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Polônia, Portugal, Romênia, Espanha, Reino Unido, Suécia, Noruega e Suíça. Além deles, Canadá, Hungria, Estônia, Látvia e Eslovênia têm projetos de cooperação com a agência. O propósito da ESA é promover a cooperação entre os países europeus no espaço, de forma exclusivamente pacífica, em pesquisa, tecnologia e suas aplicações no espaço, sendo elas usadas para fins científicos e para sistemas operacionais no espaço. Para tanto, a decisão para adoção dos projetos é feita com base em consenso entre os membros. Contudo, cada país contribui com todos os projetos de acordo com seu PIB e, em alguns projetos considerados “opcionais”, os países interessados dividem os custos de maneira acordada previamente. Segundo o plano de metas da própria agência, cerca de 4,1 bilhões de Euros foram investidos nos programas no ano de 2014, dos quais 22,3% foi para observações da Terra, 15,4% para navegação, 15,1% para lançamentos, 12,3% para programas científicos e 9% para voos espaciais humanos. Dos países da ESA que contribuíram para o seu orçamento, 24,8% veio da Alemanha, 24% da França, 12,9% da Itália, 9,6% do Reino Unido, 6% da Bélgica e 22,7% dos demais.

Assim, para fins de análise, as questões de financiamento se tornam relevantes, uma vez que mostra os projetos e os países que têm uma maior influência e prioridade dentro da organização. Dessa forma, percebemos os projetos de Observação da Terra, no qual o Copernicus está em destaque. Logo em seguida, os projetos de Navegação, com destaque para o Galileo, encontram-se no ranking de gastos. Entre os alvos da pesquisa, estão o monitoramento de atividades polares, fornecimento de imagens da vegetação, cobertura do solo e da água, áreas costeiras e vias navegáveis interiores, além de fornecer informações para serviços de emergência.

O projeto Galileo consiste em um sistema de navegação próprio da Europa buscando ter uma autonomia na comunicação europeia, mas que também é compatível com o sistema GPS (EUA) e o GLONASS (Rússia). Segundo dados da ESA, o objetivo do projeto é atuar em sistemas civis de comunicação e posicionamento, com alguns canais reservados para uso governamental. Em outubro de 2011, os dois primeiros satélites do projeto entraram em operação e, em agosto de 2014, foram lançados o quinto e o sexto satélites.

Assim, percebemos que a ESA é de grande relevância no sistema internacional, tendo ela suas próprias bases de lançamento e já enviado missões tripuladas ao Espaço (Columbus, em 2005), além de contar com alta tecnologia e se comparando a outros grandes *players* internacionais. Entretanto, o fato da agência não estar vinculada nem a UE e, muito menos, a um agente estatal único, torna seu poder de decisão limitado. Além disso, há dificuldades de fazer uma análise mais profunda da organização, uma vez que os dados reconhecidos internacionalmente são analisados por país. Esses problemas, entretanto, já começaram a ser resolvidos pela agência, que em 2007 fez um acordo que aderiu a todos os países vinculados a UE e, ao mesmo tempo, iniciava os trabalhos conjuntos com a Cooperação Europeia de Estados (*European Cooperating States - ESCA*), estimulando sua aproximação da UE e motivando uma maior institucionalização da organização.

## japão



O Programa Espacial Japonês data de 1969, com a criação da Agência Nacional de Desenvolvimento Espacial (*National Space Development Agency* - NASDA). Ao longo dos últimos cinquenta anos, o Japão tem sido uma das principais potências espaciais na Ásia, equiparando-se às maiores do mundo. O país possui vasta experiência em missões tripuladas, além de produzir equipamentos de alta tecnologia. Entretanto, sua atuação é mais notável na área de pesquisa científica. Em termos militares, civis e comerciais ele sofre sérias limitações, em parte por causa de sua estreita relação com os Estados Unidos desde o fim da Segunda Guerra Mundial e em parte devido à sua legislação para o espaço que excluía atividades militares até 2008. Somado a isso, a indústria espacial civil e militar enfrenta grandes concorrentes, como a China e a Rússia, e acaba sendo custosa e menos competitiva.

Em 2008, um debate interno sobre a segurança nacional japonesa se intensificou frente ao crescente avanço da capacidade espacial chinesa e do programa nuclear e de mísseis norte-coreanos. Esse debate enfatiza o uso de programas espaciais com cunho militar a fim de aprimorar a defesa do país. Além disso, motivações civis, como o aprimoramento dos serviços de comunicações e monitoramento, fizeram com que o governo japonês reinventasse seu programa espacial. Dentre as novas medidas está a centralização dos assuntos espaciais, deixando de estar sob autoridade do ministro da defesa - diferentemente dos Estados Unidos e da Europa. Ademais, foi criado o Escritório de Políticas de Segurança Espaciais e Marítimas, sob comando do Ministério da Defesa, para estudar e traçar caminhos de: 1) como o Ministério pode se utilizar do espaço; 2) como integrar satélites à infraestrutura militar e 3) como planejar sistemas de satélites militares para comunicações, imagens e monitoramento climático. São três os principais objetivos japoneses para desenvolver sua capacidade militar no espaço: 1) ser reconhecido como país de capacidades militares independentes por ameaças, como China e Coreia do Norte; 2) facilitar a comunicação com tropas e navios em missões além-teatro das Nações Unidas e 3) apoiar suas atividades na área de defesa antimíssil, a qual é conjunta com a dos Estados Unidos desde 2003 (MOLTZ, 2012, p.63).

Há alguns problemas para o desenvolvimento japonês na área. Alguns militares e fabricantes de armamentos e equipamentos espaciais apontam o pouco financiamento e apoio político do Estado para as questões espaciais, revelando que a principal ajuda vem do setor privado. Ademais, a falta de experiência militar e governamental no assunto é um empecilho às ambições militares do país. Por isso, muitos militares defendem uma cooperação ainda maior com os Estados Unidos. É evidente, portanto, a oposição entre seguir com a dependência do governo americano e alcançar um programa espacial japonês autônomo.

Assim, é notável que o programa espacial japonês está em período de transição para uma atuação internacional mais ativa. A presença nipônica na Ásia não deve ser vista como o início de uma corrida espacial entre os países do continente. Ao contrário, o Japão mostra-se comprometido com uma cooperação no continente, sendo membro ativo do Fórum Regional de Agências Espaciais Ásia-Pacífico (*Asia-Pacific Regional Space Agency Forum* - APRSAF), uma organização que visa pesquisas científicas. A sua intensa atuação no fórum é evidência da projeção japonesa em liderar questões espaciais na região. Por fim, ao analisarmos os fatos apresentados, notamos que o Japão está mudan-



## saiba mais

Para saber mais sobre a Origem do Programa Espacial Japonês veja HARVEY&SMID&PIRARD, Capítulos 1, 2 e 3.

do sua política espacial não militar para uma política espacial não agressiva, adotando uma postura de poder brando (*soft power*). Isso evidencia o fato de que o país é um grande ator na esfera espacial e busca alcançar a completude de seu programa espacial.

## rússia

O Programa Espacial Russo data do final dos anos 1920, quando o Exército Vermelho começou a organizar o trabalho de pesquisadores junto a organizações científicas, iniciando um programa de pesquisa sobre foguetes. Como dito na primeira aula, a Rússia se configura em um dos três polos do sistema internacional e, somente ao lado de Estados Unidos e China, possui a capacidade de comando do espaço.

Atualmente, o programa russo não possui uma estratégia espacial de longo prazo formalizada em documento federal. O Programa Espacial Federal (FSP) é que dita os objetivos da estratégia russa para o desenvolvimento, pesquisa e uso do espaço sideral de forma pacífica. Em 2003, o Estado promulgou o mais novo programa nacional para o espaço, em vigor de 2006 a 2015. A lista de órgãos, companhias e ministérios do governo envolvidos nesse programa demonstra a importância deste para várias áreas como economia, civil e assuntos de segurança doméstica.

Sobre a parte civil do programa espacial, Putin agrupou em 2009 o que considera ser as principais atividades espaciais em três grupos: 1) voos espaciais tripulados; 2) fabricação de aeronaves espaciais e foguetes e operação de portos espaciais; 3) serviços de lançamento de cargas espaciais para clientes estrangeiros. Primeiramente, em 2007, a Agência Espacial Federal Russa, a Roscosmos, formulou projetos de montar uma base lunar e de fazer a primeira missão tripulada à Marte até 2035. Entretanto, o projeto não avançou, visto que a Roscosmos preferiu a cooperação com outras nações para enviar missões tripuladas à Lua e à Marte do que criar um projeto independente. Essa decisão, somada à retirada do financiamento público dos Estados Unidos a missões tripuladas na Lua, acabou por prejudicar os planos russos de cooperação. Ainda é incerta a cooperação com a Índia ou a China.

Atualmente, os voos espaciais tripulados russos têm como destino a Estação Espacial Internacional (ISS) e o transporte de tripulação nacional e estrangeira. A queda de um foguete que transportava suprimentos à ISS, em 2011, reforçou o debate nos Estados Unidos sobre sua dependência da frota russa para missões tripuladas e não tripuladas, e sobre sua confiabilidade. Por fim, o governo americano e a NASA estão construindo uma aeronave de transporte de tripulação para a Estação, o que pode diminuir a importância da russa Soyuz. Além disso, vem ocorrendo a substituição dos lançadores de satélites russos, e, para essa nova frota, foi necessário construir outra base de lançamento que não a do Cazaquistão. Essa nova base, na Rússia, tem seu primeiro lançamento esperado para 2015, e a primeira missão tripulada para 2018. Finalmente, as estratégias russas englobam: melhorar os veículos de lançamento existentes para cortar custos, desenvolver veículos lançadores pesados e super pesados confiáveis e com bom custo-benefício a partir de novas tecnologias, a fim de tornar o país líder na prestação desses serviços.

A fração relacionada aos meios militares conta com grande participação no programa espacial russo: mais de 60% de todos os projetos espaciais têm como objetivo a defesa nacional, possuindo um uso dual civil e militar. Desse modo, muitos dos projetos são financiados pelo Ministério da Defesa, como as armas antissatélites (ASATs) e a navegação global. Entretanto, a destruição de um antigo satélite meteorológico pelos chineses em 2007 e de um satélite espião em 2008 pelos Estados Unidos foram realizados por novas ASATs, tornando o projeto russo defasado e visto como ameaça para a segurança do país. Como consequência, o governo russo anunciou a retomada de seu projeto de ASATs, que haviam sido construídos na metade da década de 1980. O sistema de navegação global russo (GLONASS) está entre as maiores prioridades do país, visto seu caráter dual. O objetivo é torná-lo um produto em massa no mundo, a exemplo do GPS americano. Ademais, é impossível criar armas de precisão sem um sistema de navegação global.

É muito importante para uma nação que almeja ser uma potência espacial elaborar estratégias de longo prazo, o que, apesar de possuir comando do espaço, não é o caso da Rússia, como visto acima. Duas são as principais razões para isso: questões de orçamento e de priorização do governo russo. Em relação à priorização, todos os projetos espaciais russos foram dados como igualmente importantes para os interesses nacionais. A Roscosmos acredita que, se houver priorização de uns, os outros perderão sua competitividade e eficiência, tornando-se ultrapassados. Entretanto, o orçamento insuficiente do governo russo levou a privilegiar alguns projetos, como construir veículos lançadores espaciais para missões tripuladas e não tripuladas para transporte russo e estrangeiro.

Por fim, o programa espacial russo apresenta muitas falhas que atrasam sua atualização, além de falta de estratégias a longo prazo que sejam mais constantes do que os programas intervalados. Essa característica acaba levando à degradação das unidades tecnológicas russas e a descrença tanto doméstica quanto internacional em relação a Roscosmos.

Em 1956 foi estabelecida a Quinta Academia, junto ao Ministério da Defesa Nacional Chinês, para desenvolver o Programa Espacial da China. Em 1958, o governo aprovou o programa de satélites da Academia Chinesa de Ciências (*Chinese Academy of Science - CAS*) e assim iniciou o seu programa espacial.

A organização institucional do programa espacial, originalmente, ficava sob a liderança do Corpo da Segunda Artilharia. Já na década de 80, certas partes do programa espacial chinês vieram a ficar sob o controle civil. Desde 1999, a cadeia de comando do programa chinês vem aumentando seu grau de institucionalização. A pesquisa militar, desenvolvimento, aquisição e uso de capacidades espaciais para as forças armadas são responsabilidades do Departamento Geral de Armamento (*General Armaments Department - GAD*), um dos três departamentos da Comissão Militar Central do Conselho de Estado. Esse departamento também é responsável pela construção e gestão dos sítios de lançamento. Por sua vez, a coordenação nacional do programa passou a ser feita pela Administração Espacial Nacional da China (CNSA), órgão subordinado diretamente ao Conselho de Estado. A principal agência executora do programa espacial chinês é a Corporação de Ciência e Tecnologia Aeroespacial da China (CASC), sob controle da CNSA e voltada ao desen-



### **vídeo**

Panorama e organização institucional do programa espacial

volvimento de sistemas civis e militares. Para a CASC foi dada a responsabilidade de conduzir o setor comercial do programa espacial chinês. Atualmente, há mais de 130 organizações adicionais subordinadas à CASC, que auxiliam diretamente o setor comercial espacial da China, destacando-se: a Academia de Tecnologia de Veículos Lançadores (CALT), a qual é a maior corporação chinesa de design, desenvolvimento e manufatura da série Long March (CZ); a Academia de Tecnologia Espacial (CAST), a qual produz a plataforma de satélites Dongfanghong; a Academia de tecnologia de Voo Espacial de Xangai (SAST) e a Corporação Industrial Muralha da China (*China Great Wall Industry Corporation – CGWIC*).

## curiosidade

Os cinco primeiros países a colocar um satélite em órbita foram: URSS (Sputnik-1, 1957), EUA (Explorer-1, 1958), Canadá (Alouette, 1962), França (Asterix, 1965) e Japão (Ohsumi, 1966).



A primeira autoridade sobre as instalações de lançamento e comando e controle dos ativos em órbita recai sobre o Departamento Geral de Armas (GAD), enquanto as operações de satélites militares, como um todo, estão sob a supervisão de vários departamentos dentro do Departamento Geral de Pessoal (GSD). Além do mais, segundo Hagt & Durnin (2009), aproximadamente 75% dos ativos espaciais chineses baseados no espaço estão sob controle de entidades não militares, tais como a Agência Meteorológica da China, a Agência Estatal Oceanográfica, e outro número variado de empresas estatais. Essas entidades seriam responsáveis pela operação desses ativos em tempos de paz, e transfeririam a sua autoridade e conhecimento ao ELP (Exército de Libertação Popular) durante os tempos de guerra.

Segundo Liao (2005), o programa espacial chinês pode ser dividido em cinco períodos. No primeiro período (1956-66), a China estabeleceu um programa espacial próprio, apesar de seguir a URSS e os Estados Unidos na busca por capacidades missilísticas e de lançamento e produção de satélites artificiais. Em 1960 ocorreu o primeiro lançamento de foguete chinês com sucesso. No ano de 1965, sob a proteção do Projeto 651, tiveram início os primeiros esforços chineses para retirar o projeto do satélite do papel e produzi-lo. A família de lançadores CZ foi desenvolvida no início da década de 1960. Com uma versão modificada de um míssil DF-4, a China foi bem sucedida, em abril de 1970. Na sequência, desenvolveram-se outras variações de veículos lançadores: o CZ-2, uma variação do DF-5, usado para lançar os primeiros satélites de reconhecimento da série FSW; o CZ-3, desenvolvido em fins da década de 1970 (esta série surgiu diante dos anseios chineses em colocar, em órbita geoestacionária, satélites próprios de comunicação); o CZ-4, uma evolução do CZ-2, embora tenha falhado em sua missão inicial de colocar satélites de comunicação em órbita geoestacionária, após melhorias no sistema – com a versão 4B -, foi introduzida definitivamente no quadro; o CZ-2E/F, o 2E foi o primeiro

passo da China em direção ao setor comercial de lançamentos de satélites, enquanto o 2F foi planejado para colocar em órbitas as espaçonaves tripuladas da série *Shenzhou*. Como consequência desse esforço, no período seguinte, as lideranças do Partido Comunista Chinês (PCC) estabeleceram a Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (*China Academy of Space Technology* - CAST).

No segundo período, entre 1966 e 76, o programa espacial chinês seguiu se desenvolvendo, havendo até o fortalecimento da proteção militar sobre os institutos de pesquisa espacial e de satélites. Nesse período, foi marcante o desenvolvimento da família de veículos lançadores de satélite baseados em combustível líquido que eram competitivos com os veículos lançadores ocidentais, além de um amplo esforço nacional de pesquisa e uma considerável indústria de satélites. Em 1970 ocorreu o primeiro lançamento de um satélite de órbita terrestre, o *Dongfanghong 1*, tornando o país a sexta nação a colocar o seu satélite em órbita.

Durante a liderança de Deng Xiaoping, passou-se o terceiro período (1976-86). Durante esse período, o orçamento do programa espacial chinês perdeu sua importância no projeto governamental de desenvolvimento e precisou recorrer a financiamentos externos. Ao mesmo tempo, o programa passou por uma reorientação, de um setor de defesa para um setor civil e comercial. Em 1984 foi lançado o primeiro satélite de comunicações geoestacionário, seguido, em 1986, pelo Projeto 863, o qual tinha como objetivo aumentar a competitividade internacional e a melhoria, em geral, das capacidades de P&D de alta tecnologia da China.

No quarto período (1986 a 1996), a Corporação Industrial Muralha da passou a oferecer internacionalmente os serviços chineses de lançamentos de satélites através de veículos lançadores CZ. O primeiro lançamento contratado ocorreu em 1987 e foi realizado pela França.

Por fim, o quinto período começou em 1996 e é caracterizado pelo fato dos lançamentos comerciais chineses serem compartilhados entre duas organizações do governo, a Comissão para Inteligência, Tecnologia e Indústria para a Defesa Nacional (*Commission for Science, Technology and Industry for National Defense* - OSTIND) e a Corporação Aeroespacial de Ciência e Tecnologia da China (*China Aerospace Science and Technology Corporation* - CASC). Foi também nesse período que foram publicados os principais documentos que tratam sobre o programa espacial chinês. O primeiro, "Atividades Espaciais da China", foi publicado em 2000 e trazia os primeiros princípios sobre o uso do espaço utilizados pela China. Em 2008, a segunda versão do mesmo documento foi publicada, apresentando a visão chinesa sobre a importância do espaço, assim como o suporte ao desenvolvimento de sua indústria espacial. Ele destaca que a indústria espacial da China é uma forma estratégica de aumentar a força econômica, científica, tecnológica e de defesa nacional do país, bem como serve como uma força de coesão para unidade do povo chinês. Em 2003 ocorreu a primeira missão chinesa tripulada por um humano. O astronauta Yang Liwei orbitou a Terra 14 vezes em sua cápsula espacial.

Segundo Machado (2011), pode se dizer que há um sexto período do programa espacial chinês que se iniciou em 2007. Esse ano foi marcado por um aumento nas capacidades de lançamentos anuais chinesas e pela maturação de certas tecnologias, as quais permitiram à China iniciar um processo de aumento de seus ativos espaciais. Ainda em 2007, a missão lunar chinesa alcançou sucesso e, em 2008, a China se tornou o terceiro país a realizar uma ati-

vidade extraveicular. Em 2010, a sonda lunar chinesa Chang'e-2 orbitou a Lua a fim de capturar imagens da superfície lunar para uma futura missão de pouso. Já em 2011 foi lançado o primeiro laboratório espacial orbital, o Tiangong-1, bem como o BeiDou se tornou operacional para clientes na China. O BeiDou é o sistema chinês de posicionamento de satélites, similar ao GPS americano, que vem sendo desenvolvido desde 1994 a fim de acabar com a dependência econômica e militar de sistemas estrangeiros. Ele se tornou operacional em 2003. Sua principal função militar é a de guiagem dos mísseis balísticos intercontinentais. Em 2012 ocorreu a primeira visita chinesa ao laboratório espacial. Já em 2013 o módulo lunar Chang'e-3 alcançou a superfície lunar.

Dentre suas capacidades, a China possui atualmente quatro sítios de lançamento de satélites: Jiuquan, Xichang, Taiyuan e Wenchang (ver figura).



Fonte: Global Security (s.d.)

Dentre os tipos de satélites, tem-se as seguintes séries: série Shijian, de inteligência de sinais; série FSW, de sensoriamento remoto para o aprimoramento das capacidades militares de reconhecimento; série ZY-2, para coleta de imagens; série Yaogan, para sensoriamento remoto. São divididos em dois conjuntos: o primeiro, confeccionado pela Academia de Tecnologia de Voo Espacial de Xangai (SAST), possuem a tecnologia de radar de abertura sintética (*Synthetic Aperture Radar* - SAR). O segundo grupo contém os satélites produzidos pela CAST, e realizam capturas de imagens digitais com sistemas eletro-ópticos; a série Dongfanghong (DFH), para comunicação, podendo servir tanto para o uso civil como para militar, e também se insere nos planos chineses de aumentar a sua participação no mercado de satélites internacional; série Fenghuo, tático, para manter as linhas de comunicação de dados e voz do ELP protegidas de ingerências externas (estes satélites fariam, possivelmente, parte da primeira do sistema Qu Dian de comando, controle,

comunicações, computador e inteligência (C4I). O sistema Qu Dian oferece aos comandantes as capacidades de se comunicar e compartilhar informações com as suas forças de teatro praticamente em tempo real. Esse sistema pode significar avanços significativos no campo de comunicações militares da China); série Shentong, de comunicações de nível estratégico e série TDRS, para rastreamento de satélites e retransmissão de dados.

Em 2004, a China finalizou o maior parque industrial do mundo para a produção de micro e nano satélites. O parque tem uma capacidade anual de produção e teste para seis a oito satélites, bem como para o controle da aplicação de suas tecnologias. Como resultado deste volume de investimentos, a China lançou, ainda em 2004, o seu primeiro nano-satélite, o Naxing-1 (NS-1).

Pouco se sabe sobre as capacidades antimísseis da China, uma vez que o governo chinês taxa este projeto como secreto e não divulga informações sobre a sua respectiva evolução. Quanto às armas de impacto direto, após duas tentativas que haviam falhado, em 11 de janeiro de 2007, os chineses realizaram com sucesso o teste de sua arma antissatélite (ASAT) lançada através do suporte de lançamento de mísseis balísticos. A arma ASAT foi disparada do centro de lançamento de satélite de Xichang e destruiu o satélite meteorológico chinês Fenyun-1C (FY-1C), o qual estava inativo na órbita polar da terrestre.

Atualmente o programa espacial chinês se estrutura em torno de três pilares: o militar, o econômico e o diplomático. O militar se configura na constatação pelo país em seu Livro Branco de Defesa Nacional de 2013 de que a nova forma de fazer guerra se dá através da digitalização focada especialmente nas capacidades cibernéticas e espaciais e de que as potências regionais e mundiais estão aumentando a sua presença militar na Ásia-Pacífico, como é o caso dos Estados Unidos e do Japão. Dessa forma, o Exército para Libertação Nacional (PLA) aspira ligar todos os ramos de serviço (ar, mar, terra, ciberespaço e espaço) a fim de criar um sistema para melhorar o conhecimento da situação do teatro de operações. Assim, o país vê como essencial para a manutenção de seus interesses e da segurança de sua população a indústria espacial. Isso leva a uma integração mais direta de suas bases industriais espaciais civis e militares, permitindo o avanço conjunto de tecnologias e uma utilização sinérgica da infraestrutura, do pessoal e dos processos de fabricação. Então, essa linha tênue, aliada à falta de transparência nos seus processos internos, leva alguns observadores internacionais a questionar anúncios oficiais sobre a finalidade civil de missões de vários satélites chineses de observação da Terra ou de comunicação. Disso pode-se concluir que os satélites chineses de uso civil podem ser utilizados para fins militares se assim for preciso.

No que concerne ao pilar econômico, destaca-se que o governo chinês vê a exportação e a criação de tecnologia competitiva a nível nacional através da indústria espacial como meio de alavancar o desenvolvimento econômico do país. Por fim, o pilar diplomático do programa espacial chinês diz respeito ao uso das parcerias econômicas que a indústria espacial pode criar como meio de expandir a sua zona de influência, bem como ser um mecanismo de troca comercial por minerais estratégicos desses países à China, visando consolidar a sua posição no Sistema Internacional (SI).

O governo chinês, então, dá grande importância ao seu programa espacial, pois acredita que essas atividades impactam a economia, a segurança nacional, a ciência e tecnologia e o progresso social. O programa espacial



**vídeo**

O Programa  
Espacial  
Chinês hoje

chinês tem papel central na política chinesa e, por isso, ao longo dos últimos anos, a indústria espacial da China tem se desenvolvido rapidamente, colocando o país entre os mais importantes do mundo em certas áreas principais de tecnologia espacial e um dos que mais investe nesse ramo.

Em 2014 a China se destacou por ter o mais ativo e ambicioso programa espacial no mundo e tem avançado mais rapidamente e consistentemente do que qualquer outra nação, de acordo com o índice de competitividade espacial formulado pela corporação Futron (2012), parecendo pronto para crescer ainda mais nos próximos anos. Fato que corrobora essa tendência é que pela primeira vez na história, em 2011, a China ultrapassou os Estados Unidos no número de lançamento de satélites. É por isso que oficiais da Corporação Chinesa da Indústria Great Wall (CGWIC) (empresa chinesa de comercialização de satélites) projetaram para 2015 que a China terá representação de 10% do mercado de satélite comercial do mundo e 15% da indústria comercial de lançamentos.

A China gastou, segundo o *The Space Report 2013*, U\$ 3,09 bilhões em seu programa espacial naquele ano, a maior parte destinada a pesquisa e desenvolvimento. A atual configuração das capacidades espaciais estratégicas chinesas conta com 89 satélites. Destes, 15 são de navegação, 1 é meteorológico, 23 são de comunicação e 50 são de inteligência, vigilância e reconhecimento. Vale destacar que, quando se analisa a distribuição dos satélites estratégicos por uso da China, é possível notar que o país possui grande autonomia e controle sobre o seu programa espacial, isso porque mais de 50% de seus satélites são de uso governamental ou militar. Especialmente para uso militar, esse número chega a mais de 40%. Também merece relevância o fato de que do total de satélites em operação no ano de 2014, 9% pertence à China (atrás de EUA e Rússia, com 52% e 11%, respectivamente).

No quesito Competitividade Espacial, o país ocupou em 2012 - pelo segundo ano - o quarto lugar no índice segundo a agência Futron (2012), a frente do Japão, mas atrás da Rússia. O que contribuiu para esse resultado foi o sucesso da indústria de lançamento do país e seus avanços na área de desenvolvimento referentes a seus programas de missão tripulada e de satélites de navegação. A isso, somam-se os projetos anunciados pelo governo para os próximos cinco anos.

Tabela 1 - Número Total de Satélites Estratégicos Chineses

	NÚMERO TOTAL DE SATÉLITES ESTRATÉGICOS	SATÉLITES DE POSICIONAMENTO	SATÉLITES METEOROLÓGICOS	SATÉLITES DE INTELIGÊNCIA, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO	SATÉLITES DE COMUNICAÇÃO
China	89	15	01	50 (02 de uso dual sensoriamento remoto/pesquisa)	23

Fonte: Elaborado por Bruna Rohr Reisdorfer, com base nos dados de UCS, 2014.

Esses projetos visam alcançar os três pilares do programa espacial chinês notadamente focados no quesito de desenvolvimento tecnológico. Isso possibilita a transferência de tecnologia de ponta para outras esferas tan-

to econômicas quanto militares do país, auxiliando em seu processo de transição tecnológica e de ascensão como grande potência. Dentre os principais projetos previstos encontram-se:



- 1) Investimento em Telemetria, Rastreamento e Comando (TT & C);
- 2) Reforço da capacidade básica da indústria espacial;
- 3) Aceleração da pesquisa de tecnologia de ponta, focando no desenvolvimento e aperfeiçoamento de missões tripuladas e missões à lua (previsão para a missão Chang'e-5 para 2017);
- 4) Expansão do seu sistema BeiDou. O projeto busca consolidar a sua segunda etapa (abrangência regional) para então alcançar sua última etapa, o sistema global de posicionamento previsto para 2020 com um total de 35 satélites.
- 5) Desenvolvimento de uma nova família de veículos lançadores, destacadamente o Long March-5 (com previsão para término em 2015 e com capacidade de colocar em órbita próximo à Terra 25 toneladas de carga útil e 14 toneladas de carga útil em órbita GEO), o Long March-6 e o Long March-7 (capazes de colocar pelo menos 1 tonelada e 5,5 toneladas, respectivamente de carga útil em órbita sincronizada com o Sol a uma altura de 700 km);
- 6) Desenvolvimento de um laboratório espacial chinês independente da estação internacional (ISS) com previsão para completo funcionamento em 2020. A próxima etapa para esse objetivo é o lançamento em 2015 de um laboratório espacial que será acoplado na futura estação chinesa, o Tiangong-2;
- 7) Houve a conclusão da construção do centro de lançamento de satélites Wenchang em Hainan em julho de 2014, mas há previsão de lançamento ainda neste ano do primeiro satélite. Este centro facilitará as missões tripuladas à lua e o término da estação espacial chinesa. Essa nova base de lançamento acrescenta um elemento estratégico ao programa espacial chinês, isso porque com uma localização mais próxima à linha do equador ela diminui o custo de lançamento e porque o novo complexo é em uma ilha - o que torna possível o recebimento de grandes carregamentos de componentes por mar, não limitando em tamanho os foguetes (antes limitados devido às restrições da logística do transporte ferroviário). Ele abrigará a família de lançadores Long March-5 e 7;
- 8) Melhoramento das capacidades instaladas para processar, analisar e disseminar as informações coletadas de forma mais eficiente;
- 9) Reforço do mercado econômico espacial a fim de servir como um pilar para o desenvolvimento econômico e
- 10) A china espera que até 2015 o seu primeiro satélite científico entre em operação.

São evidentes a dependência e a necessidade do uso do espaço por milhões de pessoas no mundo, especialmente no que concerne à atividade econômica (serviços bancários, especialmente) e à vida social (GPS, rádio, televisão, etc). Entretanto, são restritos os países que dominam a utilização

completa do espaço e a sua indústria produtiva. Sob esse contexto e sob o discurso de que cada país no mundo goza de direitos iguais para explorar livremente, desenvolver e utilizar o espaço exterior e seus corpos celestes visando o benefício para o desenvolvimento econômico, o progresso social e à segurança das nações, bem como o desenvolvimento da humanidade; a China desenvolve o pilar diplomático de seu programa espacial. Assim, ela prevê acordos regionais, a nível global, de forma bilateral e multilateral, com países desenvolvidos ou não a fim de aumentar a sua zona de influência através da venda de satélites, informação, treinamento ou até mesmo parcerias com países mais desenvolvidos a fim de receber *know how*. Essas parcerias se dão através de institutos nacionais de investigação científica, empresas, instituições de ensino superior e organizações sociais e é parte do esforço mais amplo de se projetar no SI. Essas parcerias dão à China uma valiosa experiência no desenvolvimento e lançamento de satélites de comunicação e de observação da Terra, além de possibilitar a presença econômica e o fornecimento de materiais correntes da China na África, Europa, América do Sul e sudeste da Ásia. As parcerias mais importantes são:

- 1) A cooperação espacial regional na região da Ásia-Pacífico, especialmente no sudeste asiático;
- 2) Acordos com Bielorrússia, Brasil, Nigéria, Laos, Paquistão, Venezuela e Turcomenistão (todos países importantes na geopolítica mundial) para manufaturar e/ou lançar 53 satélites da corporação Futron, bem como prover treinamento para o monitoramento e operação destes satélites e para a incorporação deles na infraestrutura dos países;
- 3) Acordo com a Rússia de cooperação em ciência espacial, exploração do espaço profundo e em outras áreas. As suas administrações espaciais nacionais abriram escritórios de representação mútua;
- 4) Ampla cooperação com a Ucrânia;
- 5) Acordo de Apoio Mútuo para TT & C e operação da rede assinado em setembro de 2011 com a Agência Espacial Europeia (ESA) Além disso, cooperaram durante as missões de exploração lunar Chang'e-1 e Chang'e-2;
- 6) Cooperação com a França com o objetivo de desenvolver a cooperação bilateral no quesito de programas astronômicos e oceânicos por satélite;
- 7) Cooperação com a Grã-Bretanha para um laboratório conjunto de ciência e tecnologia espacial. Além disso realizam intercâmbio na exploração lunar, pesquisa espacial e treinamento de pessoal;
- 8) Cooperação com a Alemanha no domínio dos voos espaciais tripulados. Os dois países têm realizado experiências no programa Shenzhou-8 sobre a ciência da vida no espaço;
- 9) No âmbito dos BRICS foi criada em parceria com o Brasil uma estação de recepção de dados do Programa de Recursos Terrestres na África do Sul;

Dessa forma, a China (junto de Estados Unidos e Rússia) detém todas as tecnologias necessárias para alcançar a completude de seu programa

espacial. Então, como o comando do espaço é um determinante para se ter protagonismo e influência no SI, conclui-se que a China notadamente busca o comando do espaço como instrumento de sua grande estratégia de se configurar como uma grande potência no século XXI.



## referências

CHENG, D. Spacepower in China. In: LUTES, C. e HAYS, P. (eds.) **Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays**. Washington-D.C.: National Defense University Press, 2011.

CHINA. **China's National Defense in 2010**. Information Office of the State Council of the People's Republic of China. Pequim, 2011. Disponível em: <[http://www.china.org.cn/government/whitepaper/node\\_7114675.htm](http://www.china.org.cn/government/whitepaper/node_7114675.htm)>. Acesso em: 01 set. 2014.

CHINA. **China's Space Activities in 2011**. Information Office of the State Council of the People's Republic of China. Pequim, 2011. Disponível em: <[http://www.china.org.cn/government/whitepaper/node\\_7145648.htm](http://www.china.org.cn/government/whitepaper/node_7145648.htm)>. Acesso em: 01 set. 2014.

CHINA. **White Papers**. The Diversified Employment of China's Armed Forces. Information Office of the State Council of the People's Republic of China. Pequim, 2013. Disponível em: <<http://eng.mod.gov.cn/Database/WhitePapers/>>. Acesso em: 28 ago. 2014.

FUTRON. **Futron's 2012 Space Competitiveness Index**. Futron Corporation, 2012.

GLOBAL SECURITY (s.d.). **Chinese Space Facilities**. Disponível em: <http://www.globalsecurity.org/space/world/china/facility.htm>. Último acesso: 30/08/2014.

HAGT, E. **Mutually Assured Vulnerabilities**. China Security, Vol. 2, 2006.

HAGT, E. & DURNIN, M. China's Antiship Ballistic Missile: Developments and Missing Links. **Naval War College Review**, Autumn, Vol. 62, No. 4, 2009.

HARVEY, B. **China in Space**. The Great Leap Forward. Springer, 2013.

IEE SPECTRUM. Disponível em: <<http://spectrum.ieee.org/aerospace/space-flight/china-the-next-space-superpower>>. Acesso em: 15 set. 2014.

LAROUCHE PAC. Disponível em: <<http://larouchepac.com/node/30949>>. Acesso em: 10 set. 2014.

LIAO, S. **Will China Become a Military Space Superpower?** Space Policy. Vol. 21, 2005.

MACHADO, F. **O Comando do Espaço na Grande Estratégia Chinesa:** Teoria, Projetos e Análise de Capacidades Atuais. 2011. Trabalho de Conclusão (Graduação em Relações Internacionais) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SPACE. Disponível em: <<http://www.space.com/25323-china-new-spaceport-rocket-launches.html>>. Acesso em: 28 set. 2014.

SPACE FOUNDATION. **The Space Report 2013.** Space Foundation, 2013.

STOKES, M. **China's Strategic Modernization:** Implications for The United States. 1999. Disponível em: <<http://www.fas.org/nuke/guide/china/doctrine/chinamod.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2014.

STICKLAND, E. **Timeline:** China's space program, past and future. IEEE Spectrum, 2014. Disponível em: <<http://spectrum.ieee.org/static/timeline-chinas-space-program-past-and-future>>. Acesso em: 31 ago. 2014.

THE INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **The Military Balance 2014.** IISS, 2014.

UCS. **UCS Satellite Database.** 2014. Disponível em: <<http://ucsusa.org/satellites>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

XINHUA NEWS. Disponível em: <[http://news.xinhuanet.com/english/china/2014-05/06/c\\_133314322.htm](http://news.xinhuanet.com/english/china/2014-05/06/c_133314322.htm)>. Acesso em: 28 set. 2014.

# OS PROGRAMAS ESPACIAIS DA ÍNDIA E DO BRASIL



## objetivos de aprendizagem

Nesta aula você vai aprender:

- » Como iniciaram os programas espaciais da Índia e do Brasil;
- » Quais principais capacidades desenvolvidas por ambos países;
- » Qual a importância do espaço para as relações internacionais contemporâneas.

Analisaremos os programas espaciais da Índia e do Brasil, destacando os principais marcos do desenvolvimento de suas capacidades espaciais. Além disso, abordaremos as dimensões militares de ambos programas, selecionando os dados mais relevantes para a inserção dos países nas dinâmicas de segurança do sistema internacional. Para concluir, destaca-se a importância do espaço para as relações internacionais contemporâneas.

O Programa Espacial Indiano iniciou na década de 1960, com a construção e lançamento de satélites de comunicação para radiodifusão televisiva, telecomunicações e aplicações meteorológicas. Também foram desenvolvidos satélites de sensoriamento remoto para a administração dos recursos naturais.

Segundo Sheehan (2007), a justificativa primária do programa espacial indiano se deu em termos de uma concepção de desenvolvimento nacional, enquanto nos países mais ricos e poderosos as justificativas eram centradas nas metas de descobertas científicas, segurança e ganhos comerciais e financeiros. Isso não significa que, na Índia, o incentivo espacial também não visasse a tais objetivos. Porém, o discurso do governo apontava que o investimento em tecnologia seria direcionado à melhora das condições de vida da população, excluindo, oficialmente, os fins militares e de segurança. Havia um programa de mísseis balísticos em desenvolvimento na Índia na mesma época, sob amparo do Ministério da Defesa, mas o mesmo era separado formalmente do programa espacial.

Assim, na Índia os primeiros investimentos no setor espacial ocorreram no ano de 1962, pouco depois do lançamento do Sputnik-1 pelos soviéticos, com a criação do Comitê Nacional Indiano para Pesquisa Espacial (*Indian National Committee for Space Research* - INCOSPAR). O primeiro ministro in-



**vídeo**

O programa espacial indiano

diano da época, Jawaharlal Nehru, acreditava no poder da ciência em trazer desenvolvimento à Índia. Por isso, a missão do INCOSPAR era aconselhar o governo sobre a política espacial, situar o país nos debates internacionais e fomentar a cooperação com outros programas espaciais.

Em 1969, o Programa Espacial Indiano foi institucionalizado com a formação da Organização de Pesquisa Espacial Indiana (*Indian Space Research Organization – ISRO*), a qual continua sendo até hoje a principal agência espacial do país. Mais tarde, em 1972, o governo indiano constituiu uma Comissão Espacial para a formulação de políticas e estabeleceu um Departamento do Espaço para forjar a implementação dessas políticas e executar decisões através do ISRO e de outros laboratórios e centros de tecnologia (SACHDEVA, 2013).

Em paralelo, a Índia buscava desenvolver capacidades nucleares próprias no contexto da Guerra Fria. Tendo iniciado seu programa nuclear em 1944, os primeiros testes indianos com explosões nucleares ocorreram em 1974. Naqueles testes, foram utilizadas tecnologias providas pelos Estados Unidos como parte do programa “Átomos para a paz”, dos anos 1950, que advogava o uso pacífico de energia nuclear, e plutônio enriquecido em reatores supridos pelo Canadá. A continuidade do programa nuclear indiano, não mais com fins apenas pacíficos, implicou em sanções internacionais mantidas pelos Estados Unidos até recentemente.

Um ano depois dos testes nucleares, em 1975, foi lançado o primeiro satélite desenvolvido completamente na Índia, o *Aryabhata*, lançado em um veículo soviético. Destaca-se nessa dupla realização a tentativa da Índia em reafirmar o status de não-alinhamento no contexto da Guerra Fria, já que mantinha relações com ambos os polos. Ademais, em 1980 a Índia se tornaria o sexto (6º) país a lançar, com sucesso, um satélite utilizando seu próprio veículo lançador.

Em 1982, o país começou a lançar a série de satélites que formam, atualmente, seu programa similar ao GPS estadunidense, embora de alcance regional e não global. O Sistema Regional Indiano de Navegação por Satélite (*Indian Regional Navigation Satellite System – INRSS*) é o sistema indiano independente de sete satélites que está em desenvolvimento até hoje. Pretende prover serviços de informação de posicionamento preciso aos usuários na Índia, assim como a usuários na região até 1500 km de distância de sua fronteira. Também prevê um programa de Serviços Restritos, com informações criptografadas para acesso a usuários autorizados.

Entre as décadas de 1970 a 2005, o Programa Espacial Indiano sofreu devido à imposição de um regime de sanções em resposta a suas políticas nucleares, forçando a busca de soluções internas, menos dependente de assistência técnica externa. Somente após o acordo assinado entre a Índia e os Estados Unidos em 2005 foram feitos esforços para retomar o comércio e cooperação tecnológica entre os dois países. Em 2011, o governo dos Estados Unidos incluiu o ISRO na chamada Lista de Entidades prioritárias para forjar laços estratégicos mais estreitos com a Índia (THE DIPLOMAT, 2014). Algumas realizações recentes indicam a robustez do programa espacial indiano, mesmo com os percalços de um país em desenvolvimento.

Em 2008, a missão *Chandrayaan-1* conseguiu enviar com sucesso uma sonda à Lua para verificar a existência de água no satélite natural e preparar a execução de projetos mais complexos no futuro. Até então, a missão *Chandrayaan-1* fora o maior feito indiano na corrida espacial asiática (MOLTZ, 2012, p.131-135). Tendo como referência explícita o teste chinês de uma arma antissatélite

realizado em 2007, o significado da missão indiana extrapolou o programa espacial em si, posto que os veículos lançadores indianos são a base para seus mísseis balísticos e o aumento da proficiência indiana nessa área indica um esforço no aumento de capacidades nucleares dissuasórias em relação à China.

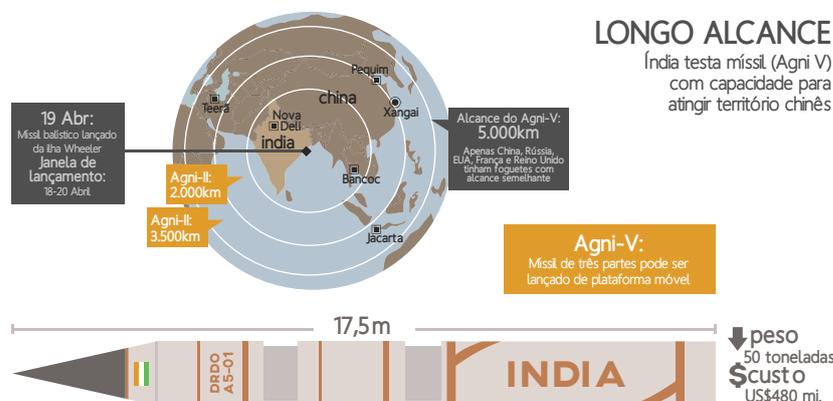
Mais recentemente, em 2013 foi lançada a Missão Orbital à Marte (*Mars Orbiter Mission – MOM*) para explorar as características da superfície, da morfologia e da mineralogia e da atmosfera do planeta. Além disso, pesquisas específicas sobre a presença do gás metano na atmosfera de Marte proverão informações sobre a possibilidade ou a existência passada de vida em Marte. A enorme distância envolvida em missões interplanetárias apresenta um desafio correspondente: desenvolver e dominar tecnologias essenciais para essas missões de exploração do espaço sideral.

Pode-se dizer, então, que o Programa Espacial Indiano é dividido em três tipos de tecnologia: 1) aquelas com implicações militares diretas e diretamente relevantes para analisar a militarização do espaço na Índia (mísseis balísticos, ASATs, defesas contra mísseis balísticos). 2) Tecnologias de uso dual no domínio dos satélites, tais como observação terrestre, navegação e telecomunicações. 3) Programas científicos que indicam uma mudança de políticas, com potenciais usos militares (por exemplo, o INRSS e a missão à Marte).

Entretanto, tal interpretação não reflete uma classificação oficial do governo indiano, pois o mesmo até hoje não publicou uma doutrina explícita para a política espacial. Ainda hoje o seu programa espacial depende do governo que está no poder.

O fato é que mais recentemente o governo tem direcionado suas capacidades espaciais para fins militares e de segurança mais claros. O lançamento de um satélite de comunicações para uso exclusivo da marinha indiana ratifica essa informação, já que anteriormente o uso de satélites pelos militares era compartilhado com a agência espacial civil. Nesse contexto, a Índia também tem feito progressos com o seu míssil balístico intercontinental *Agni-V*, juntando-se aos países que possuem essa tecnologia. Ainda, a Organização de Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa (DRDO) anunciou que pode aproveitar a tecnologia para fabricar armas antisatélite. Isso, junto ao sucesso do ISRO com os lançadores indianos próprios, equipa o programa espacial do país com a capacidade tecnológica para desenvolver atividades militares no espaço.

Figura 1 - Alcance dos Mísseis Agni



Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/mundo/2012/04/1078253-india-testa-missil-de-longo-alcance.shtml> (Acesso em: 22 ago. 2014)

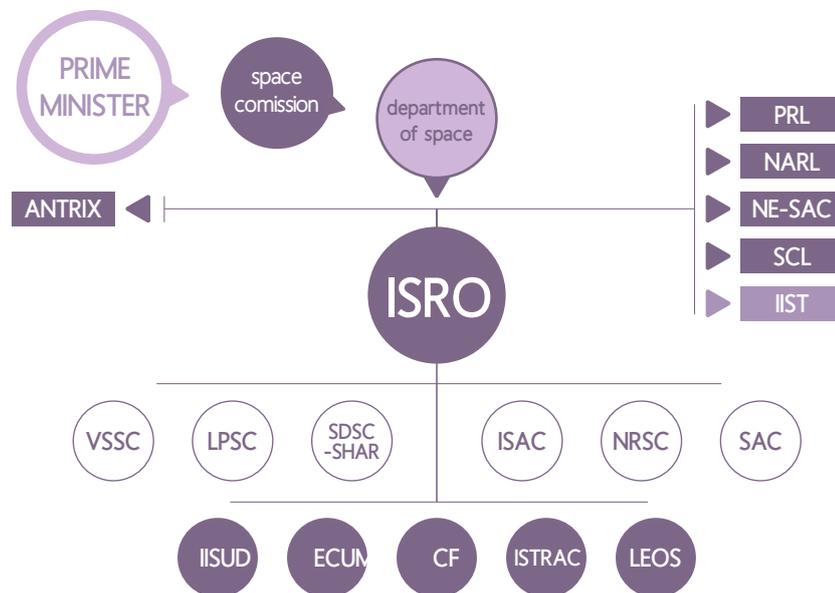
A crescente militarização do programa espacial indiano foi influenciada por três fatores: 1) Mudanças políticas na composição do governo. 2) Importância da tecnologia estrangeira no programa espacial indiano, com implicações de segurança. 3) Nível e extensão da cooperação civil-militar, que permitiu uma priorização maior das necessidades das forças armadas.

Segundo o *Military Balance 2014*, as capacidades espaciais com direcionamento militar são as seguintes: cinco satélites, sendo dois de Comunicações (da série GSAT), e três de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (um da série Cartosat2A e dois satélites da série RISAT). Os dados quantitativos corroboram o vigor do Programa Espacial Indiano no quesito militar, além de sua importância para a distribuição de poder regional, dado que sua contínua expansão demonstra a intenção indiana de firmar seu papel como um dos principais atores na Ásia e no cenário global.

Destaca-se, também, os esforços de articulação institucional entre os componentes civis e militares do Programa Espacial Indiano, com a criação da Defense Space Vision 2020. A partir de uma Célula Espacial Integrada (*Integrated Space Cell*), o governo pretende fomentar a troca de experiências científicas no plano espacial e compartilhar tecnologias entre civis e militares.

Outro dado relevante, segundo o *The Space Report 2013*, é o orçamento do Departamento do Espaço do Governo da Índia. Em 2012 reservou 1,21 bilhão de dólares para o desenvolvimento de seus programas, colocando a Índia entre os principais países que destinam investimento em tecnologia espacial.

Figura 2 - Organograma do Programa Espacial Indiano



**NRSC:** National Remote Sensing Centre    **PRL:** Physical Research Laboratory    **NARL:** National Atmospheric Research Laboratory    **NE-SAC:** North Eastern Space Applications Centre    **SCL:** Semi-Conductor Laboratory    **ISRO:** Indian Space Research Organization    **Antrix:** Antrix Corporation Limited    **VSSC:** Vikram Sarabhai Space Centre    **LPSC:** Liquid Propulsion System Centre    **SDSC:** Satish Dhawan Space Centre    **ISAC:** ISRO Satellite Centre    **SAC:** Space Applications Centre    **IISU:** ISRO Inertial Systems Unit    **DECU:** Development and Educational Communication Unit    **MCF:** Master Control Facility    **ISTRAC:** ISRO Telemetry Tracking and Command Network    **LEOS:** Laboratory for Electro-optic Systems    **IIST:** Indian Institute of Space Science and Technology

Fonte: [http://www.nesac.gov.in/images/ISRO\\_Organisational\\_Chart.png](http://www.nesac.gov.in/images/ISRO_Organisational_Chart.png) (Acesso em: 21 ago. 2014)



## vídeos recomendados

sobre o programa espacial da Índia

- 1) Made In India – ISRO Space Research 2013: <https://www.youtube.com/watch?v=6diQLPk84Q>
- 2) Is India's space program worth the money? (8min 47s): <https://www.youtube.com/watch?v=OfRiYnNnKx0>
- 3) Al Jazeera on India's Mars Mission launch (3min 33s): <https://www.youtube.com/watch?v=LbYsddEm6jc>
- 4) Will India's win in space push others (3min03): <https://www.youtube.com/watch?v=aZTNGTGERBg>

Assim como no caso da Índia, o Programa Espacial Brasileiro desenvolveu-se a partir da década de 1960. Em termos institucionais, em 1961 foi criado o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), o qual visava à coordenação das atividades do setor, ligado ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

Posteriormente, durante o Regime Militar (1964-1985) foram criados o Grupo Executivo e de Trabalho e Estudos de Projetos Espaciais (GETEPE), ainda em 1964, vinculado ao Ministério da Aeronáutica, bem como a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), criada em 1971. Como órgão de assessoramento da Presidência da República, a COBAE era presidido pelo Ministro-Chefe do Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA).

Em 1980, iniciou-se o desenvolvimento do primeiro projeto espacial brasileiro, apresentando uma estratégia mais delineada. A Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) visava ao desenvolvimento de pequenos satélites de coletas de dados ambientais e de sensoriamento remoto, além de um veículo lançador para esses satélites e um complexo de infraestrutura, com o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no Maranhão, como principal complexo previsto.

Com o processo de redemocratização brasileiro e o fim da Guerra Fria, a década de 1990 trouxe a substituição do COBAE pela Agência Espacial Brasileira (AEB), organização civil vinculada à Presidência da República, fomentando o caráter pacífico das atividades espaciais do país. Criada em 1994, a AEB é responsável atualmente pela formulação e coordenação da política espacial brasileira, vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

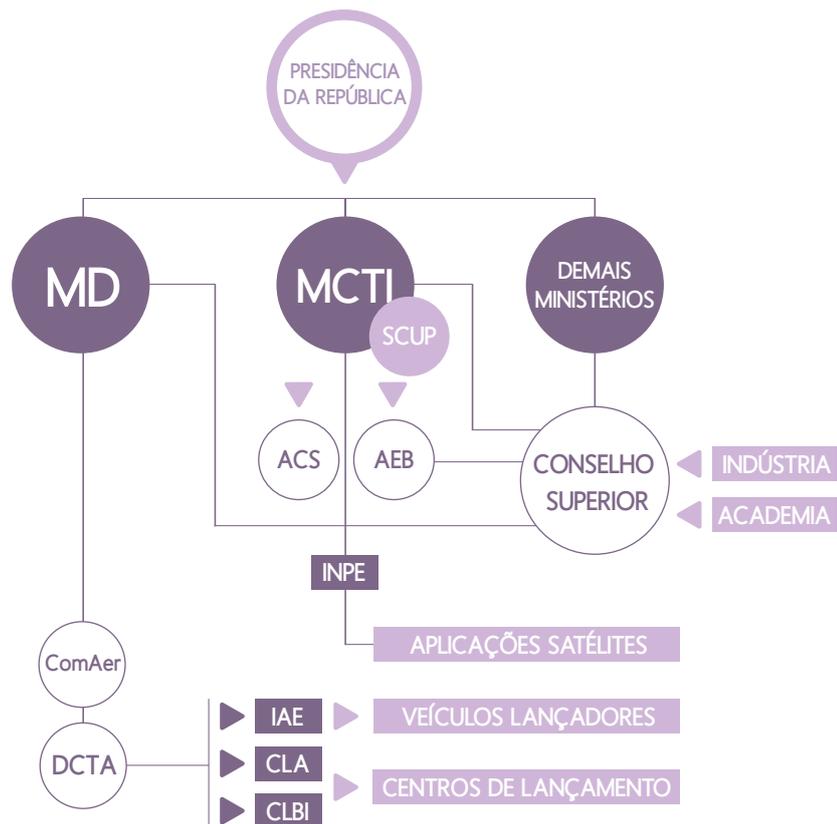
De acordo com a AEB, "a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), instituída pelo Decreto n.º 1.332, de 8 de dezembro de 1994, estabeleceu objetivos e diretrizes para os programas e projetos nacionais relativos à área espacial e tem o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) como seu principal instrumento de planejamento e programação por períodos decenais. A responsabilidade pelas suas atualizações é da AEB".



A organização das atividades espaciais executadas é feita através do Sistema Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais (SINDAE), conforme decreto de julho de 1996, a qual define a AEB como órgão central e responsável pela coordenação geral. Ainda que a coordenação diretamente militar tenha sido eliminada, a colaboração com os projetos militares espaciais ainda continua. Entre os órgãos que compõe o SINDAE, destacam-se o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do Comando da Aeronáutica (COMAER), do Ministério da Defesa (MD), que são responsáveis pela execução dos principais projetos e atividades estratégicos do PNAE.

Nesse sistema, então, de acordo com a Política Espacial Brasileira, o desenvolvimento e a expansão do Programa Espacial dependem de parcerias nacionais firmadas com ministérios, secretarias e outras agências que possam financiar parte dos projetos de interesse nacional. O financiamento de ações de incentivo à ciência, tecnologia e inovação se dá com recursos do Fundo Espacial, criado nos anos 2000, além de recursos de fomento e linhas de crédito regulares do CNPq, Finep e fundações.

Figura 3 - Organograma da Política Espacial Brasileira



Fonte: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/>>. Acesso em 26/08/2014.

Um fato que projetou a importância do Programa Espacial Brasileiro para a sociedade foi a participação do astronauta Marcos Pontes em uma missão tripulada junto à Estação Espacial Internacional, em março de 2006.

Figura 4 - Imagem do astronauta brasileiro Marcos Pontes



Fonte: <<http://www.mminformatica.com.br/web/wp-content/uploads/2013/01/Astronauta-brasileiro-Marcos-Pontes.jpg>>. Acesso em 12/01/2015.

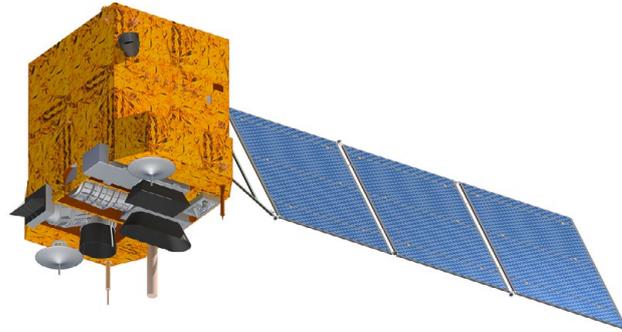
Ademais, a cooperação espacial do Brasil com outros países se estendeu para além da relação tradicional com o hemisfério ocidental. Em julho de 1988, Brasil e China assinaram um protocolo de cooperação para o desenvolvimento de satélites de sensoriamento remoto de alta resolução, o **PROGRAMA CBERS** (*China-Brazil Earth Resources Satellite*, Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres). Primeiramente, foram desenvolvidos dois satélites: CBERS-1 e CBERS-2, dimensionados para atender às necessidades dos dois países, além de permitir o acesso ao mercado de imagens de satélites dominado, até então, pelas nações desenvolvidas.

Nessa cooperação foi criado um sistema de responsabilidades divididas (30% brasileiro e 70% chinês), objetivando implantar um sistema completo de sensoriamento remoto de nível internacional. Em 2002, a continuação do Programa CBERS foi firmada através de acordo para a construção de dois novos satélites – CBERS-3 e 4, com nova divisão de investimento de recursos – 50% para cada país. Entretanto, para evitar prejuízos, já que o lançamento do CBERS-3 só seria viável quando o CBERS-2 deixasse de funcionar, em 2004, os países decidiram construir o CBERS-2B e lançá-lo em 2007. O CBERS-2B operou até o começo de 2010.

O CBERS-3 foi lançado, então, em dezembro de 2013, porém, devido a uma falha com o veículo lançador Longa Marcha 4B, o satélite não foi colocado na órbita prevista, resultando em sua reentrada na atmosfera da Terra. Após esse episódio, Brasil e China decidiram antecipar o lançamento

do CBERS-4, originalmente previsto para dezembro de 2015, para dezembro de 2014. Dessa vez, o lançamento teve sucesso e o satélite distribuiu imagens gratuitamente para milhares de usuários, com aplicações para monitoramento ambiental, agrícola e planejamento urbano. Estima-se que a vida útil do CBERS-4 seja de três anos.

Figura 5 - Imagem dos satélites CBERS-3 e 4

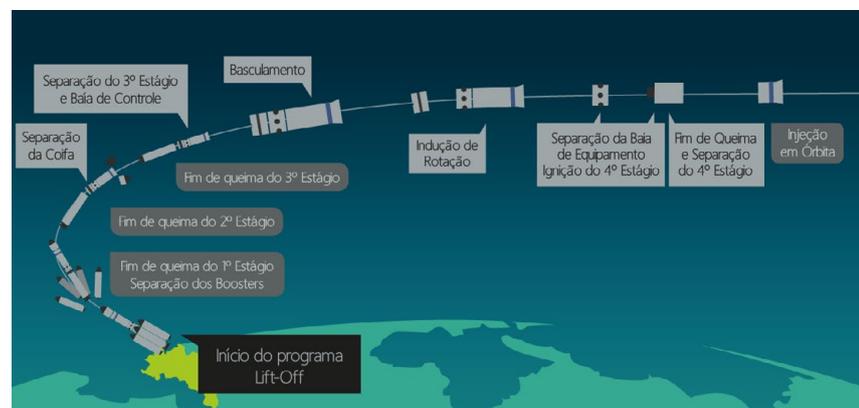


Fonte: <[http://www.cbbers.inpe.br/sobre\\_satelite/descricao\\_cbbers3e4.php](http://www.cbbers.inpe.br/sobre_satelite/descricao_cbbers3e4.php)>, Acesso em 20/12/2014.

Como um *joint-venture* entre a AEB e a Força Aérea Brasileira, o Veículo Lançador de Satélites (VLS) foi originalmente vislumbrado como uma resposta brasileira ao lançador da Agência Espacial Européia, o Ariane-5 – um poderoso e seguro veículo de lançamento para lançamentos de satélites domésticos e lançamentos com fins lucrativos de satélites estrangeiros.

Porém, a explosão acidental do primeiro estágio do VLS-1 em Alcântara, em 22 de Agosto de 2003, frustrou os planos brasileiros. No acidente, 22 engenheiros e técnicos morreram, além de danificar a plataforma de lançamento. Foi a terceira tentativa falha (duas anteriores em 1997 e 1999, respectivamente) do lançador desenvolvido para colocar dois satélites em órbita.

Figura 6 - Trajetória prevista do VLS até a injeção em órbita



Fonte: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/veiculos-lancadores/>>. Acesso em 13/12/2015.

Além da China, o Brasil também firmou uma parceria com a Ucrânia no desenvolvimento de um veículo lançador, o Cyclone-4. A Alcântara Cyclone Space (ACS) é uma empresa binacional criada para o desenvolvimento e operação do Sítio de Lançamento do foguete Cyclone-4 a partir do Centro de Lançamento de Alcântara no Brasil, a fim de prestar serviços de lançamento espacial para os governos do Brasil e da Ucrânia, além de clientes comerciais. Com a crise na Ucrânia, o calendário de testes foi alterado, prevendo novos atrasos nos próximos lançamentos.

Atualmente, há o desenvolvimento do Veículo Lançador de Microsatélite (VLM), o qual o Brasil vem mostrando grandes avanços no desenvolvimento da tecnologia desse tipo de satélite. Também há o desenvolvimento de alguns programas em parceria com os órgãos de defesa brasileiros: o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) e o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), ambos dependentes de recursos espaciais.

Sobre as dimensões militares do Programa Espacial Brasileiro, com o projeto do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), anunciado pela AEB em novembro de 2012, o Brasil planeja encomendar um novo satélite para fornecer serviços de comunicação de banda larga a áreas ainda não cobertas do país. Aproximadamente 15% a 20% da capacidade desse novo satélite serão dedicados a propósitos militares. Ademais, projetos estratégicos envolvendo sistemas complexos como o SIPAM, SISCEAB, SISDABRA, SISDACTA, SISFRON, SISGAAZ e SISCOMIS dependem diretamente de ativos espaciais variados.

Segundo o *The Space Report 2013*, o orçamento brasileiro para o Programa Espacial aprovado em 2012 para ser executado em 2013 foi de 219 milhões de dólares (0,04% do Orçamento Geral da União), com um crescimento de 27% em comparação ao exercício anterior. Ainda que, em comparação aos grandes programas espaciais mundiais, como o dos Estados Unidos e da Europa, o orçamento brasileiro seja restrito, o crescimento registrado foi significativo. Na edição de 2012 do *Space Competitiveness Index (SCI)* da empresa Futron, o Brasil aparece em 11o lugar, com um escore global de 7,26 (o SCI dos Estados Unidos, em primeiro lugar, foi de 91,36, enquanto o da Austrália, em 10o lugar, foi de 8,26 (Futron Corporation, 2012, p. 11). Entre 2008 e 2012, o SCI do Brasil melhorou 44%, um ganho proporcional significativo, mesmo considerando que em termos absolutos o programa espacial brasileiro seja muito menos desenvolvido do que os respectivos programas da Índia, China e Rússia.

Em termos orçamentários, a execução do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) no período 2012-2021 demandaria investimentos de 3,10 bilhões de dólares, principalmente na produção de satélites e veículos lançadores (*The Space Report*, 2013, p. 41). o que significaria ampliar significativamente o nível atual de investimento e evitar as interrupções e contingenciamentos que caracterizaram o setor até 2002.

Além disso, como destacou recentemente Felipe Machado (2014, pp. 88-109), a melhoria do índice de competitividade espacial do Brasil demandaria algumas iniciativas. Primeiro, a clarificação da cadeia de comando e aperfeiçoamento da governança do Programa Espacial Brasileiro, trazendo o tema para o Conselho de Defesa Nacional e eventualmente criando-se um Conselho Nacional de Política Espacial (CNPES). Segundo, a explicitação de uma Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais



## saiba mais

Linha do tempo  
do Programa  
Espacial Brasileiro:

[http://www.aeb.gov.br/  
programa-espacial/linha-  
do-tempo](http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/linha-do-tempo)

(Acesso em:  
23 jan. 2015)

(ENDAE) centrada no conceito de infraestrutura crítica para a realização de nove objetivos (focalização da carteira mínima de projetos; tecnologias associadas à infraestrutura de dados espaciais - INDE; fortalecimento de centros de excelência; liderança no setor de nanosatélites; planejamento da formação de recursos humanos críticos; articulação com a Estratégia Nacional de Defesa - END; enquadramento estratégico da cooperação com a China e Ucrânia; criação de uma Agência Espacial Sul Americana - AESA; fortalecimento do regime internacional de uso pacífico do espaço. A cooperação com a América do Sul, sobretudo em virtude do potencial da indústria de satélites argentina e os exemplos positivos na África (RASCOM) e na Ásia (APSCO), seria um passo crucial para a inserção internacional do Brasil na área espacial.



## vídeos recomendados

sobre o programa espacial do Brasil

- 1) Vídeo Institucional da Agência Espacial Brasileira (9min 09s): <https://www.youtube.com/watch?v=0kbaabtslsw>
- 2) Programa sobre o Programa Espacial Brasileiro, TV Senado: <https://www.youtube.com/watch?v=fzDjFd7X0oU> (Bloco 1) e <https://www.youtube.com/watch?v=jPAVE8Fur-M> (Bloco 2)



## vídeo

Conclusão

## conclusão

O espaço sideral, além de ser uma fronteira a desbravar, constitui hoje um ativo estratégico para toda a humanidade (JOHNSON-FREESE, 2007, p. 234-258). A atividade econômica global relacionada ao espaço já alcançava em 2012 a cifra de 304,31 bilhões de dólares (*The Space Report 2013*, p. 5), envolvendo desde a infraestrutura para lançamentos orbitais e a construção e o lançamento de satélites e outros artefatos, até os serviços providos para governos, forças armadas, empresas, grupos e indivíduos. Apenas para ilustrar a demanda mundial crescente no setor, entre 2013 e 2017 estima-se um crescimento médio anual de 11% para a indústria de satélites fixos na África.

Com um orçamento anual de 47,91 bilhões de dólares para o setor espacial em 2012, os Estados Unidos continuam sendo a maior potência espacial do planeta (a soma dos gastos governamentais de todos os outros países no mesmo ano chegava a 30,53 bilhões de dólares). De modo mais acentuado desde 2001, o impacto militar e de segurança das atividades espaciais também se fez sentir nas relações internacionais contemporâneas. Destaca-se o debate público nos Estados Unidos sobre a inevitabilidade ou não da militarização crescente das atividades espaciais e os riscos e benefícios associados a uma estratégia preemptiva por parte de Washington.

Se entendermos por segurança espacial, a “habilidade de colocar e operar ativos fora da atmosfera da Terra sem interferências externas, danos, ou destruição” (MOLTZ, 2008, p. 11), então é possível concordar com o autor de que todos os países que desenvolvem atividades espaciais têm obtido um grau elevado de segurança a maior parte do tempo desde o início da era espacial em 1957. Basicamente, isso resultou do acordo estratégico obtido pelas duas grandes potências durante a Guerra Fria, resultando no Tratado do Espaço Exterior de 1967 e no Tratado Antimísseis Balísticos de 1972, dentre outros instrumentos complementares.

Mesmo diante da possibilidade de desenvolver e operar armas espaciais, definidas como sendo “qualquer sistema cujo uso destrói ou danifica objetos no espaço ou a partir do espaço” (MOLTZ, 2008, p. 43), os Estados Unidos e a União Soviética decidiram durante os anos da *Détente* não escalar uma corrida armamentista no espaço devido a cálculos estratégicos resultantes dos riscos colocados pela radiação resultante dos primeiros testes nucleares na órbita terrestre, bem como o volume de destroços (*debris*) gerado por armas antisatélite e pela crescente importância dos ativos espaciais (especialmente satélites) para a economia, as comunicações e as várias dimensões da vida na terra. O controle exercido pelos fins políticos sobre os meios militares foi possível pela combinação de realidades táticas (explicadas pela teoria clausewitziana da guerra) com a complexidade e hostilidade física do ambiente operacional espacial.

Mas, como demonstram os eventos desde 2001, um regime internacional de governança do espaço sideral como um bem coletivo da humanidade está longe de ser plenamente desenvolvido. Como lembrava Carl Sagan, “...os governos não despendem vastas quantias de dinheiro somente para o benefício de ciência e tecnologia ou, meramente para explorar. Necessitam de outro propósito e de senso político real”. Assim, não se pode ignorar, por exemplo, a competição comercial envolvida ou o uso dual dessas tecnologias, compartilhadas entre objetivos civis e militares, a exemplo dos lançadores de satélites que podem ser reconfigurados para lançar mísseis balísticos intercontinentais. Ganhos relativos e absolutos esperados, vis a vis seus custos marginais, permeiam a decisão de um país a desenvolver capacidades espaciais.

Segundo a hipótese formulada por James Clay Moltz (2008, p. 57), o nível e a longevidade da cooperação internacional na questão espacial dependem do grau de “interdependência ambiental” (*environmental interdependence*) em áreas específicas. Para fins comparativos, o autor dividiu as atividades espaciais em três grandes áreas, a saber, ciência e exploração do espaço (*space science and exploration*), comércio e serviços espaciais (*space utilities*), além de aplicações militares (*military applications*). De maneira contraintuitiva, Moltz constata a partir da evidência histórica que a cooperação foi menor e esporádica na primeira área (*science and exploration*), média e mais frequente na segunda área (*utilities*), e alta e regular na terceira área (*military*), exatamente por causa dos danos coletivos (*collective bads*) decorrentes de coisas como o efeito de pulsos eletromagnéticos, radiação e destroços decorrentes de explosões no espaço, os quais ameaçavam indiscriminadamente amigos e inimigos.

Atualmente, uma série de temas relativos ao espaço demandam coordenação e algum grau de cooperação entre os países com maiores capacidades espaciais. Dentre outros, destacam-se as questões relativas ao “controle

de tráfego” espacial (sobretudo nas órbitas geoestacionárias mais congestionadas), monitoramento de destroços (mais de 19.000 pedaços maiores do que 5cm orbitando a menos de 2.000 km de altitude já tinham sido catalogados em 2009), acesso a bandas de alta-frequência (UHF, X-band e K-band) atualmente utilizadas apenas pelas forças armadas dos Estados Unidos, a chamada exploração profunda do espaço (além das missões à Marte) e spin-offs relacionados com a governança global do meio ambiente e da saúde.

Saber se predominará a cooperação ou a militarização de disputas interestatais no espaço sideral é um dos interrogantes decisivos para a ordem internacional nas próximas décadas. A falta de cooperação recente entre Estados Unidos e China, expressa de maneira mais visível na questão das missões tripuladas e estações orbitais, bem como a recente deterioração das relações entre Estados Unidos e Rússia em função da expansão da OTAN para a área da ex-URSS e o contencioso na Ucrânia, são indicações de que a multipolaridade desequilibrada, sobretudo no pós-2001, exige cuidados e esforços redobrados para não resultar em desastres civilizacionais. Por tudo isso, o espaço sideral é cada vez mais crucial para as relações internacionais.

## referências

ACS. **Empresa**. 2015. Disponível em: <<http://www.alcantaracyclonespace.com/pt/sobre/empresa>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

AEB. **CBERS-4 entra em órbita e envia sinais para a Terra**. 2015. Disponível em: < <http://www.aeb.gov.br/cbers-4-entra-em-orbita-e-envia-sinais-para-a-terra/>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

AEB. **Política Espacial**. 2015. Disponível em: < <http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/politica-espacial/>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

BRASIL. **Programa Nacional de Atividades Espaciais**: PNAE: 2012 - 2021 / Agência Espacial Brasileira. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência Espacial Brasileira, 2012.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Assuntos Estratégicos. **Desafios do Programa Espacial Brasileiro / Secretaria de Assuntos Estratégicos**. Brasília: SAE, 2011.

CBERS INPE. **Histórico**. 2015. Disponível em: <[http://www.cbers.inpe.br/sobre\\_satelite/historico.php](http://www.cbers.inpe.br/sobre_satelite/historico.php)>. Acesso em: 11 jan. 2015.

FUTRON CORPORATION. **Futron's 2012 Space Competitiveness Index: A Comparative Analysis of How Countries Invest and Benefit from Space Industry**. Bethesda: Futron Corporation, 2012. 140 p.

HARDING, Robert C. **Space Policy in Developing Countries: The Search for Security and Development on the Final Frontier.** New York: Routledge, 2012.

HARVEY, B.; SMID, H.; PIRARD, T. **Emerging Space Powers.** UK: Springer, 2010.

ISRO. **Annual Report 2012-13.** Disponível em: <<http://www.isro.org/rep2013/index.htm>>. Acesso em: 17 set. 2013.

ISRO. **Mars Orbiter Mission.** 2015. Disponível em: <<http://www.isro.org/pslv-c-25-mars-orbiter-mission>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

JOHNSON-FREESE, Joan. **Space as a Strategic Asset.** New York-NY, Columbia University Press, 2007.

MACHADO, Felipe. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais do Brasil: Justificativas, Requisitos e Componentes.** Dissertação de Mestrado, PPG Ciência Política da UFRGS. Porto Alegre, 2014. 120p.

MOLTZ, James Clay. **The Politics of Space Security: strategic restraint and the pursuit of national interest.** Stanford-CA, Stanford University Press, 2008.

MOLTZ, James Clay. **Asia's Space Race: national motivations, regional rivalries, and international risks.** New York-NY, Columbia University Press, 2012.

PARACHA. Military Dimensions of the Indian Space Program, **Astropolitics**, Vol. 11 No. 3, 2013. p. 156-186.

SACHDEVA, G. S. Space policy and strategy of India. In: SADEH, Eligar (Org.). **Space Strategy in the 21st Century.** New York: Routledge, 2013.

SHEEHAN, M. **The International Politics of Space.** New York: Routledge, 2007.

SPACE FOUNDATION. **The Space Report: The Authoritative Guide to Global Space Activity.** Washington: Space Foundation, 2013. 160 p.

TELEBRAS. **Satélite geoestacionário vai garantir a segurança das comunicações brasileiras.** 2013. Disponível em: <<http://www.telebras.com.br/inst/?p=5208>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

THE DIPLOMAT. **India and Space Defense.** Disponível em: <<http://thediplomat.com/2014/03/india-and-space-defense/>>. Acesso em: 21 ago. 2014.