

# SATÉLITES

---

Victor Damasceno  
Redes Sem Fio

# Satélites



- Os satélites são corpos celestes que giram em torno de planetas pela força da gravidade.
- Podem ser naturais como a Lua que gravita em torno da Terra ou artificiais que são veículos espaciais colocados na órbita de um planeta, de outro satélite ou do Sol.

# Sputnik



- O primeiro satélite artificial da Terra foi o Sputnik 1, lançado em 04 de outubro de 1957 pelos soviéticos que iniciaram a partir daí um período de corrida espacial.

# Satélite Artificial



- Artificiais: São objetos feitos pelo homem e colocados em órbita de um corpo celeste.

# Os diferentes tipos de satélites

- Mais de 1.200 satélites estão em órbita em torno da Terra – cada um deles com habilidades diferentes:
- **Espionagem** - Por volta de um quarto dos satélites é usado para espionagem ou fins militares, muitos deles, no entanto, ainda estão abertos ao uso civil.

- **TV e Comunicação** - Os satélites de TV perfazem quase 25% de todos os objetos feitos pelo homem que se encontram em órbita da Terra. Há 40 anos, os EUA deram início à transmissão de TV por satélite; os europeus, dez anos mais tarde.
- **Navegação** - O GPS (sigla em inglês para Sistema de Posicionamento Global) ajuda motoristas, ciclistas e, atualmente, até mesmo pedestres em seus planos de viagem. Por volta de 5% de todos os satélites se dedicam a essa importante tarefa.

- **Tempo** - as previsões meteorológicas parecem ser de grande importância, embora nem sempre sejam corretas. a precisão de tais prognósticos melhorou por volta de 15 vezes com a ajuda de satélites.
- Atualmente, há previsões para 14 dias, radar de precipitação e informações precisas de temperatura. Os europeus têm três satélites; os americanos, dois; e russos, japoneses e indianos, um cada um.

- **Observação da Terra** - no dia a dia, esses satélites são conhecidos principalmente através do Google Maps.
- **Pesquisa** - Na área da pesquisa, os satélites mostram do que realmente são capazes. A medição do campo magnético da Terra, da gravitação ou do nível dos oceanos está, nesse contexto, entre as tarefas mais fáceis. Os satélites de pesquisa olham para o espaço, rastreiam estrelas remotas ou monitoram erupções solares. Eles perfazem 10% de todos os satélites.



- **Estações espaciais** - As estações espaciais, destinadas principalmente à pesquisa, também são satélites. Em comparação com as cápsulas utilizadas no voo de ida e volta, a Estação Espacial Internacional (ISS) oferece relativo conforto.
- **Guerra** - Satélites também podem ser usados na guerra. Principalmente os EUA e a Rússia trabalham a todo vapor em equipar seus satélites com mísseis. Os governos dos dois países negam qualquer pretensão bélica, mas algum dia um desses objetos munido de mísseis intercontinentais vai se tornar realidade.

# Como é um satélite?

- *O que todos os satélites têm em comum é uma antena e uma fonte de energia, que pode ser solar ou à bateria.*



# Satélites podem cair?



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

- *Sim, mas os riscos são pequenos. Os satélites orbitam em diferentes alturas, velocidades e caminhos. Eles conseguem permanecer em órbita porque sua velocidade está em equilíbrio com a força da gravidade.*

# Os satélites podem bater uns nos outros?

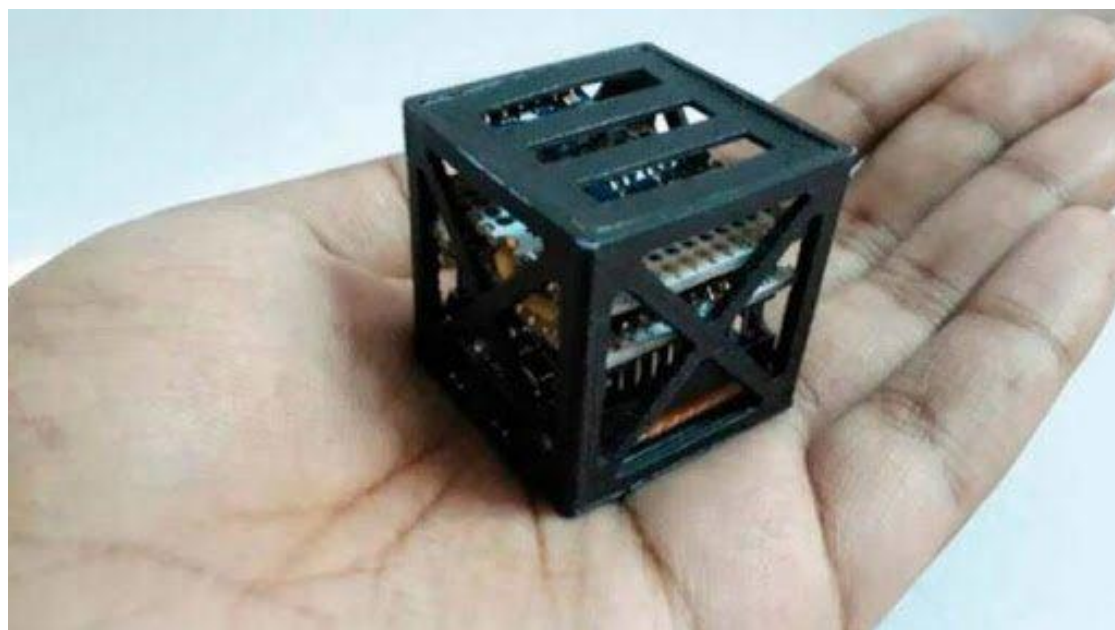
- *Sim, mas é muito raro. Quando os satélites são lançados, são colocados em rotas específicas para não interferirem nas rotas de outros. No entanto, acidentes podem acontecer. Em fevereiro de 2009, dois satélites de comunicação colidiram. Os astrônomos acreditam que tenha sido a primeira vez que isso aconteceu com satélites artificiais.*

# Qual o tamanho de um satélite?

- *O Sputnik tinha o tamanho de uma bola de basquete e pesava mais de 80 kg. Atualmente, é possível fabricar satélites de vários tamanhos e formatos. É comum empresas ou universidades criarem “CubeSats”, pequenos satélites em formato de cubo.*



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

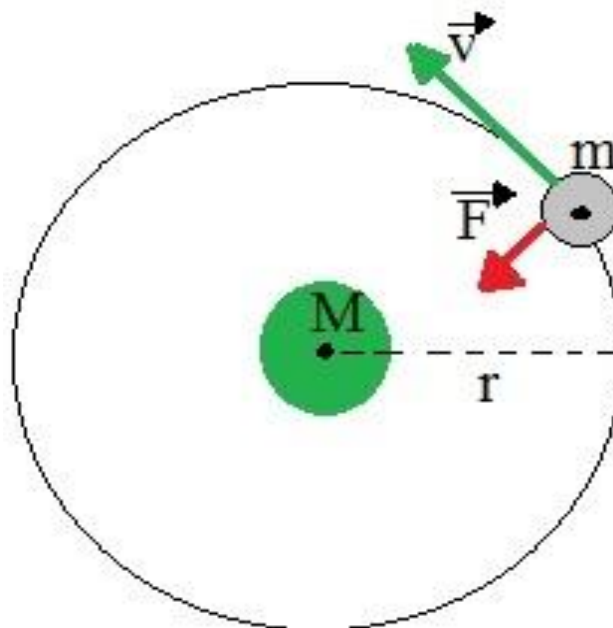


- Um desses satélites foi construído e lançado por crianças da escola São Thomas More, em Arlington, nos Estados Unidos.
- No Brasil, alunos da EM Presidente Tancredo de Almeida Neves, de Ubatuba (SP), construíram um satélite, incentivados pelo professor de matemática Candido Osvaldo de Moura.



# O Movimento dos Satélites

- O movimento dos satélites ao redor de um planeta obedece às Leis de Kepler e à Gravitação Universal. Observe a figura:





- Considerando o planeta da figura com massa **M** e um satélite de massa **m** em órbita circular, de raio **r**, em torno desse planeta, podemos obter a velocidade do satélite com a Lei da gravitação Universal e uma expressão para o período do satélite através da terceira Lei de Kepler.
- A força de atração gravitacional entre o satélite e o planeta é centrípeta, assim, podemos obter duas equações:

$$F = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} \text{ e } F = \frac{m \cdot v^2}{r}$$



- Sendo as duas forças iguais, podemos igualar as duas equações, obtendo a expressão:

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

- Simplificando as equações, encontramos uma expressão para a velocidade orbital do satélite:

$$v^2 = \frac{G \cdot M}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$$

- Para calcular o período do satélite, que é o tempo que ele leva para dar uma volta ao redor do planeta, podemos utilizar a expressão encontrada para a velocidade:

$$v^2 = \frac{G \cdot M}{r}$$

e relacioná-la com a equação da velocidade no movimento circular:

$$v = \omega \cdot r$$

- obtendo a expressão:  $\omega^2 \cdot r^2 = \frac{G \cdot M}{r}$



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

sendo  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ , substituindo na equação acima, temos que:

$$\frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r^2 = \frac{G \cdot M}{r}$$

- Podemos encontrar também o período da órbita do satélite:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} \cdot r^3$$



Se definirmos  $K$  como  $\frac{4\pi^2}{GM}$ , obteremos a Terceira Lei de Kepler ou Lei dos períodos:

$$\frac{T^2}{r^3} = k$$

# Webgrafia



- <http://alunosonline.uol.com.br/geografia/satelites.html>
- <https://www.terra.com.br/noticias/os-diferentes-tipos-de-satelites,73bbc071527e7f3a3136ae81c3fca778yuqag655.html>
- <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/satelites.htm>
- <https://www.infoescola.com/astronomia/satelite-natural/>
- <https://timfazciencia.com.br/noticias/em-orbita-veja-curiosidades-sobre-os-satelites/>