

Eduardo Canto

Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

Como funciona o GPS?

Satélites emitem continuamente sinais que possibilitam determinar latitude e longitude.

GPS é a sigla de *Global Positioning System*, um sistema de navegação baseado em um conjunto de 24 satélites operacionais (há outros, sobressalentes), que têm órbitas com raio aproximado de 20 mil quilômetros e que completam aproximadamente duas voltas ao redor da Terra por dia. As órbitas são arranjadas de modo a possibilitar que, em um ponto qualquer da superfície terrestre, pelo menos quatro satélites estejam “visíveis”, ou seja, acima da linha do horizonte.

Cada satélite transmite continuamente um sinal de rádio que inclui sua identificação, informações de sua órbita e o instante de tempo (horário) em que a transmissão foi feita, com precisão de um bilionésimo de segundo.* Quando o sinal chega a um receptor GPS, este, com base nas informações do sinal, calcula a que distância do satélite ele se encontra. É necessário receber o sinal de no mínimo três satélites para que o receptor determine a longitude e a latitude.

A necessidade de três sinais pode ser explicada com uma analogia. Imagine que você quer determinar sua localização no mapa mostrado. Se você souber apenas que está a 270 m da estátua do centro da praça e a 200 m do mastro da bandeira da escola, isso só permite concluir que pode ser o ponto **A** ou o **B**. Mas, se você conhecer também a distância a um terceiro ponto de referência, então a localização será inequívoca. Por exemplo, se você souber que está a 100 m do poste ao lado da banca de jornais, então sua posição só pode ser o ponto **A**. Similarmente, se um receptor GPS está informado da distância a três satélites, então pode determinar sua latitude e longitude. Nos aparelhos que fornecem velocidade e direção de movimento, estas são determinadas pela comparação de sucessivas posições ao longo do tempo. Se o aparelho receber o sinal de um quarto satélite, isso possibilita determinar, além da latitude e da longitude, também a altitude local.



Analogia para determinação de coordenadas usando sinal GPS.

O conjunto de satélites GPS, mantido pelo governo estadunidense, tornou-se operante em 1992. Na época, o sinal era codificado e, para os civis, permitia precisão da ordem de 45 metros. A codificação foi removida em 2000 e, a partir de então, houve grande disseminação do uso de receptores GPS.

A precisão da localização varia de acordo com o modelo do receptor. Em geral, quanto maior a precisão de um GPS, mais caro ele é. Alguns, bem precisos, têm erro inferior a um metro. Aprimorando-se quesitos eletrônicos é teoricamente possível chegar à precisão de um centímetro!



É isso tem a ver com...

- Vida nas cidades — 6º ano, cap. 9
- Satélites — 9º ano, cap. 3
- Latitude e longitude — 9º ano, cap. extra 1
- Ondas eletromagnéticas — 9º ano, cap. 13

Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 4ª edição.

* A precisão do sistema requereu que os satélites fossem equipados com relógios atômicos e que a sincronização dos seus horários levasse em conta efeitos relativísticos.