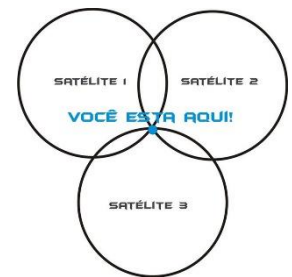


TEORIA BÁSICA SOBRE GPS

1 GNSS – Global Navigation Satellite System

O GNSS ou Sistema de Posicionamento Global por Satélite é um termo que se refere ao Sistema Internacional de Satélites Multi-Constelação e ocasionalmente é confundido com o GPS (*Global Positioning System*) que se refere ao sistema de posicionamento global norte-americano. Contudo, o GPS é apenas uma das constelações que fazem parte do sistema GNSS.

O GNSS é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição, assim como o horário, **sob quaisquer condições atmosféricas**, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra. Desde que o receptor se encontre no campo de visão de, no mínimo três satélites.



O GNSS e o GPS funcionam juntos, mas a principal diferença entre o GPS e o GNSS é que um equipamento compatível com o GNSS pode usar satélites de navegação de outras redes além do sistema GPS (Americano), e mais satélites significa maior precisão e confiabilidade do receptor.

Encontram-se atualmente em funcionamento 6 desses sistemas:

- ✔ **GPS:** Sistema de posicionamento dos Estados Unidos, também é o mais conhecido. Sendo composto por 31 satélites (24 em operação e 7 de reserva);
- ✔ **GLONASS:** *Globalnaya Navigazionnaya Sputnikovaya Sistema*, de origem Russa e composto por 24 satélites;
- ✔ **Galileo:** De propriedade da União Europeia, foi concebido desde o início como um projeto civil, em oposição ao GPS americano, ao GLONASS russo e ao BeiDou que são de origem militar. Atualmente conta com 30 satélites distribuídos em 3 planos orbitais.
- ✔ **BeiDou:** Anteriormente era chamado de Compass, o BeiDou é um GNSS regional operado pela China. Sendo uma constelação composta por 35 satélites, dos quais 5 geoestacionários e 30 em órbita média. Os chineses também participam do sistema de posicionamento global Galileo em parceria com a União Europeia.
- ✔ **NAVIC:** é GNSS regional de propriedade da Índia. IRNSS é um sistema autônomo projetado para cobrir a região indiana e 1.500 km ao redor do continente indiano. O sistema consiste em 7 satélites. Em 2016, a Índia renomeou o IRNSS como Constelação Indiana de Navegação (NavIC, que significa "marinheiro" ou "navegador").
- ✔ **QZSS:** é um GNSS regional de propriedade do Japão e operado pela QZS System Service Inc. (QSS). O QZSS complementa o GPS para melhorar a cobertura no Leste Asiático e na Oceânia. O Japão tem uma constelação operacional de 4 satélites e planeja expandi-la para 7 satélites para capacidade autônoma em 2023.

Treinamento Básico - PRECISION PLANTING

Suporte ao Produto

O sistema americano é administrado pelo Governo dos Estados Unidos e operado pelo Departamento de Defesa Americano. A princípio, o seu uso era exclusivamente militar, posteriormente sendo liberado para uso civil gratuito.

Todas as constelações existentes têm a mesma função, ou seja, nos fornecer posicionamento geográfico. E quanto maior o número de constelações existentes, maior a disponibilidade de sinal.

O GNSS tem diversas aplicações práticas indo desde buscar por um simples endereço, até utilizações na pesca, navegação marítima, orientação de aviões e a no nosso caso, agricultura.

1.1 Navstar - GPS

O nome correto é Navstar-GPS (*NAVigation Satellite with Time And Ranging*), porém mais conhecido apenas como GPS. A constelação do GPS é formada por 24 satélites, os quais estão distribuídos em 6 órbitas ao redor da terra, o que permite que todo o globo terrestre seja abrangido.

Os satélites funcionam enviando sinais o tempo todo para a terra, contendo informações de tempo e sua posição. Cada satélite possui internamente um relógio atômico, sendo esse o mais preciso atualmente. Aqui na terra, nós temos os receptores que captam esses sinais enviados pelos satélites e através dessas informações, é possível o cálculo da distância do satélite ao receptor. Quando o receptor possui sinal de no mínimo 3 satélites é possível realizar a triangulação de sinal, e consequentemente a orientação da nossa posição.

Contudo, esse cálculo de posicionamento não é perfeito. Isso ocorre em função de um fenômeno físico chamado de refração, uma vez que o sinal passa pela atmosfera, causando um atraso no sinal e consequentemente, um erro de posição devido ao atraso dos sinais. Em aparelhos celulares, que possuem receptores mais simples, esse erro de posicionamento varia de 1 a 3 metros.

Porém para aplicações mais refinadas, como no caso da agricultura um erro de 1 a 3 metros é inadmissível. Por isso, nesses casos há uma correção de sinal que pode ser realizada através de três formas:

- ✔ **Via cálculo de Algoritmo:** o próprio receptor do sinal realiza cálculos de distância mais precisos, melhorando a acurácia da posição, deixando-o com um erro que varia de 20 a 50 cm.
- ✔ **Via Satélite Geoestacionário:** um satélite capta informações de correção de uma estação terrestre (base fixa/estação com ponto conhecido) e retransmite para o receptor. O RTX da Trimble funciona dessa forma. Neste caso o erro é reduzido para 3,5 a 3,8 cm.
- ✔ **Via Base Fixa (RTK):** uma estação fixa **local** corrige o erro de posição e envia em tempo real para o receptor. A diferença entre o RTX e RTK, é que o sinal do RTK é enviado diretamente para o trator, reduzindo o erro em 2,5 cm.

Treinamento Básico - PRECISION PLANTING

Suporte ao Produto

1.2 GPS nos equipamentos Precision Planting



Os equipamentos da Precision Planting não possuem receptores internos de GPS, ou seja, não processam o sinal de GPS. Porém, precisamos deste tipo de sinal para que as máquinas possam operar corretamente.

O monitor 20|20 necessita de uma informação de velocidade para que possam ser realizados os cálculos internos de quanto o vDrive precisa rodar, por exemplo. Por isso, o 20|20 capta o sinal de GPS processado diretamente da antena e/ou monitor, através de mensagens NMEA (*National Marine Electronics Association*).

Nós precisamos das seguintes mensagens NMEA:

- ✔ GGA
- ✔ RMC
- ✔ VTG

Utilizando uma Frequência de **5 Hz** e uma Baud Rate: **38400** ou **19200**.

ANOTAÇÕES

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, typical of notebook paper. There are no margins, text, or other markings on the page.