

Programa Agricultura de Precisão

# Sistemas de Orientação por Satélite

» Módulo 5: Interpretação dos dados

## **Ficha técnica**

2015. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural de Goiás - SENAR/AR-GO

### **INFORMAÇÕES E CONTATO**

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural de Goiás - SENAR/AR-GO

Rua 87, nº 662, Ed. Faeg, 1º Andar: Setor Sul, Goiânia/GO, CEP:74.093-300

(62) 3412-2700 / 3412-8701

E-mail: [senar@senargo.org.br](mailto:senar@senargo.org.br)

<http://www.senargo.org.br/>

<http://ead.senargo.org.br/>

### **PROGRAMA AGRICULTURA DE PRECISÃO**

#### **PRESIDENTE DO CONSELHO ADMINISTRATIVO**

Leonardo Ribeiro

#### **TITULARES DO CONSELHO ADMINISTRATIVO**

Daniel Klüppel Carrara, Alair Luiz dos Santos, Osvaldo Moreira Guimarães e Tiago Freitas de Mendonça.

#### **SUPLENTE DO CONSELHO ADMINISTRATIVO**

Bartolomeu Braz Pereira, Silvano José da Silva, Eleandro Borges da Silva, Bruno Heuser Higino da Costa e Tiago de Castro Raynaud de Faria.

#### **SUPERINTENDENTE**

Eurípedes Bassamurfo da Costa

#### **GESTORA**

Rosilene Jaber Alves

#### **COORDENAÇÃO**

Fernando Couto Araújo

#### **IEA - INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS S/S**

Conteudistas: Renato Adriane Alves Ruas e Juliana Lourenço Nunes Guimarães

#### **TRATAMENTO DE LINGUAGEM E REVISÃO**

IEA: Instituto de Estudos Avançados S/S

#### **DIAGRAMAÇÃO E PROJETO GRÁFICO**

IEA: Instituto de Estudos Avançados S/S

# Módulo 5

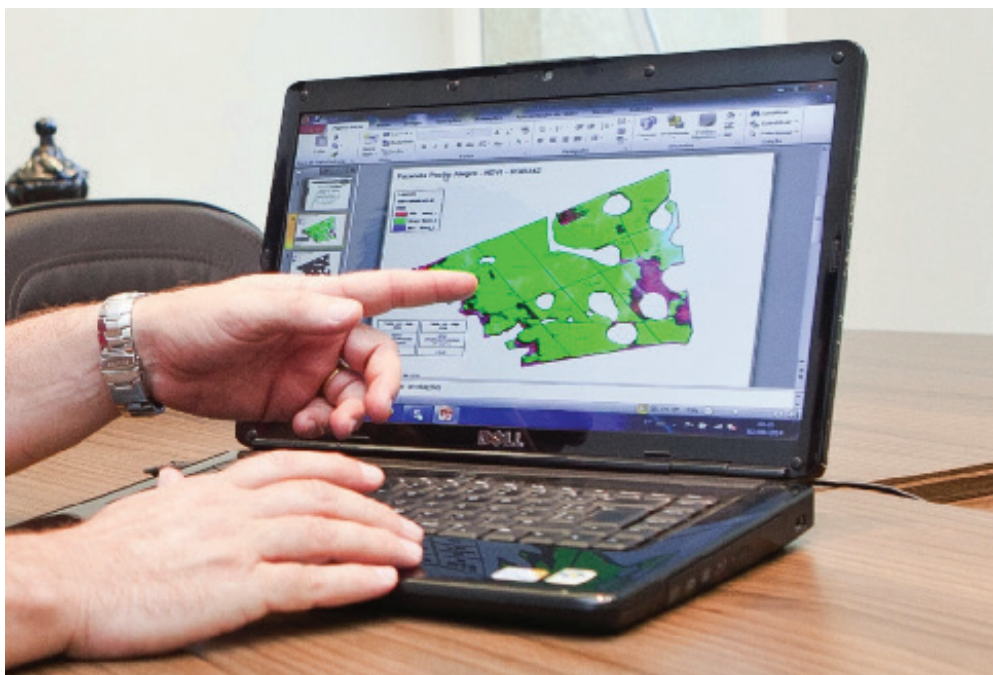
## » Interpretação dos dados

A esta altura do curso, você já teve a oportunidade de perceber a grande quantidade de informações geradas durante os trabalhos dos receptores de sinais GNSS. É relevante agora, portanto, conhecer os métodos para transformar esta informação em dados confiáveis, que se transformem em melhorias efetivas nas operações agrícolas e ganhos reais de produtividade.

As atividades de obtenção e processamento de dados precisam ser feitas de forma assertiva e correta, a fim de alcançar os objetivos como: transferências de dados, atenuação de erros, geração de mapas e organização de dados de acordo com o sistema de informação geográfica.

Atenção! Sempre que finalizar a leitura do conteúdo de um módulo, você deve retornar ao Ambiente de Estudos para realizar a atividade de aprendizagem.

Siga em frente e faça bom proveito!



Fonte: Senar GO



Fonte: Shutterstock

## Aula 1

### A importância da interpretação dos dados obtidos por satélite

Como você pôde constatar nas aulas anteriores, máquinas agrícolas equipadas com sistema de orientação por satélites são capazes de reconhecer a área de aplicação e manter alto rigor na locomoção e na distância entre as linhas de passadas. Por isso, é relevante que você, interessado na produtividade da lavoura, conheça bem os dispositivos que recebem os dados de satélites. É importante, ainda, que saiba inserir as informações necessárias à operação e entender os dados apresentados por estes sistemas no decorrer da atividade. Afinal, a utilização errônea dos receptores de sinais GNSS pelo usuário pode levar a erros na operação e reduzir a sua eficiência, mesmo em um sistema com tanta tecnologia.

Ao final desta aula, você deve ser capaz de:

- descrever as principais aplicações e funcionalidades de um aparelho GNSS; e
- interpretar informações obtidas pelos receptores de GNSS na atividade agrícola.



# Tópico 1

## Aplicações dos receptores de sinais GNSS

Como você já estudou neste curso, o sistema de orientação por satélite empregado na agricultura de precisão permite a utilização de máquinas com alto rendimento e precisão, como as aeronaves na pulverização aérea, pulverizadores terrestres automatizados, semeadoras e distribuidores de insumos: todos eles operando com espaçamentos precisos entre as passadas.

E quando não há essa uniformidade? A falta de uniformidade nas aplicações de insumos decorre principalmente do desvio do trator em relação à passagem pretendida. Quando estes desvios são significativos, o resultado é – no caso da pulverização de defensivos agrícolas, por exemplo – faixas de sobreposição do produto, pulverizando até mesmo o dobro da dose necessária. Outro cenário são as faixas sem aplicação do produto, resultando em ausência de controle das plantas daninhas, pragas ou doenças.

Desta forma, uma das aplicações dos receptores de sinais GNSS na agricultura de precisão é a orientação de tratores e máquinas agrícolas, sendo que existem diferentes níveis de automação do deslocamento destas máquinas.

Há basicamente dois tipos de sistema para orientar a condução dos tratores e veículos. Veja o quadro abaixo para diferenciá-los:

### Sistema de condução assistida por GNSS

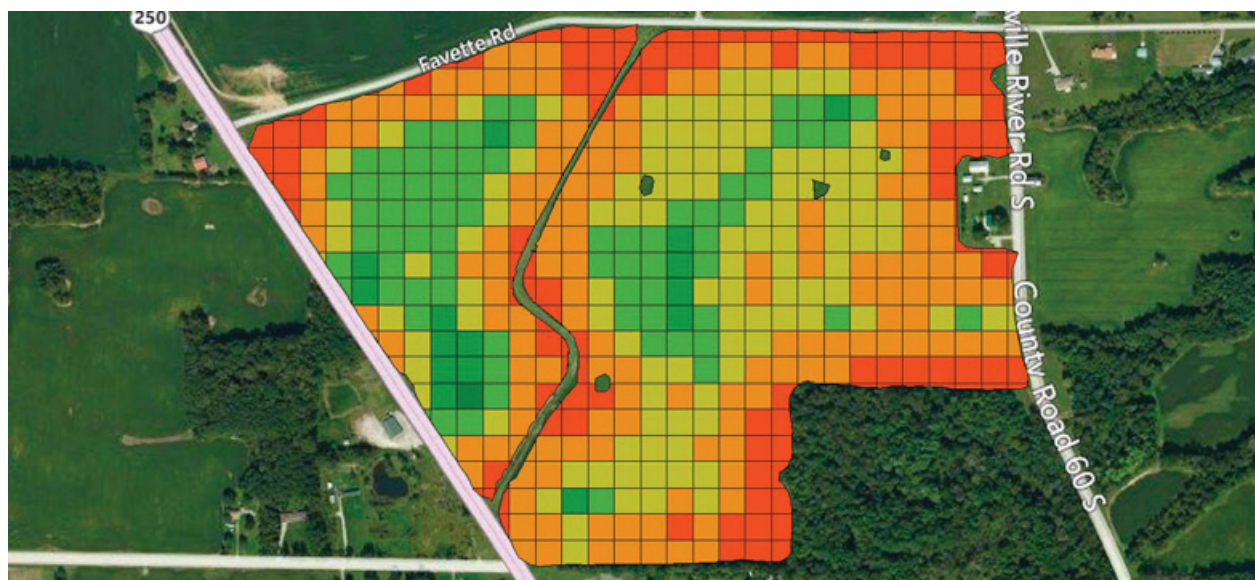
São aqueles que fornecem ao operador uma **indicação** visual e/ou sonora da necessidade de alterar a direção do trator em relação ao traçado pretendido.

### Sistema de condução automática por GNSS

São aqueles que conduzem o processo de direção do trator de forma **totalmente automática** e sem intervenção do operador.

Você também já estudou que a utilização do GPS para localizar as informações em cada trecho do terreno permite a criação de mapas de variabilidade. Na etapa de colheita, por exemplo, uma colhedora de grãos equipada com sensores de produtividade e de receptor GNSS pode registrar os dados relacionados à produtividade que ela detectar em tempo real, no momento em que faz a colheita.

À medida que vai registrando os dados de produtividade em cada trecho do terreno (monitorado por GPS), o aparelho é capaz de produzir um mapa de produtividade da lavoura contemplando as diferentes localidades do talhão cultivado. Essas informações, analisadas em conjunto com mapas de variabilidade da necessidade de insumos, permitem otimizar o uso dos recursos e tratar cada área de acordo com as suas características e exigências.



Fonte: Farm Works Mapping Software <[www.ascommunications.co.uk](http://www.ascommunications.co.uk)>.

Por isso, antes de dar partida na máquina, é necessário verificar se os equipamentos foram bem montados e deve-se ter muito cuidado para inserir corretamente as informações necessárias no receptor ou monitor, tais como o mapa de variabilidade, a largura da faixa útil de aplicação e a velocidade de deslocamento. A introdução de informações corretas resulta na aplicação de forma exata, da mesma forma que informações erradas podem diminuir a eficácia do processo.

Antes de saber mais sobre o passo a passo da configuração do receptor GNSS em um veículo agrícola, que tal assistir à demonstração de um em funcionamento? No botão abaixo, você pode visualizar a propaganda de um aparelho chamado Farmnavigator, que é conhecido por ser intercambiável em várias máquinas de um mesmo proprietário, oferecendo, assim, os benefícios do receptor GNSS em várias aplicações da agricultura de precisão.

Por ser importado, o vídeo contém informações no idioma alemão. Se você quiser saber mais sobre este aparelho específico, pode encontrar maiores esclarecimentos na loja virtual Equipacenter, nos seguintes endereços da internet: <<http://www.equipacenter.com.br/gps-agricola-farmnavigator-g6.html>> ou <<http://goo.gl/zbaLCh>>.

### **Saiba Mais**

Para saber mais sobre o aparelho Farmnavigator, assista ao vídeo <<http://www.youtube.com/watch?v=9Rudqz1vmM8>> ou <<http://goo.gl/MXN6Zf>>. Tempo do vídeo: 4'22".

## **Tópico 2**

### **Preparando o receptor de sinais GNSS**

Para que as operações com GNSS sejam bem entendidas e executadas, leia o quadro abaixo e acompanhe a lista com os principais procedimentos e funções de uso de um aparelho GNSS.

<b>Colocar as pilhas</b>	<p>O aparelho receptor de sinais GNSS pode funcionar com pilhas substituíveis ou baterias recarregáveis. Ao iniciar, retire a tampa traseira do aparelho, insira as pilhas ou bateria da forma recomendada e coloque novamente a tampa.</p> <p>Para evitar corrosão e perda da vida útil, é sempre aconselhável que se retire as pilhas e/ou bateria do receptor após o fim da utilização.</p> <p>Alguns aparelhos também podem utilizar como fonte de energia a própria bateria do trator.</p>
<b>Ligar o dispositivo</b>	<p>Para ligar o aparelho, mantenha pressionado o botão liga/desliga até o seu funcionamento.</p>

## Adquirir satélites

Antes de qualquer registro de dados, é necessário que o aparelho adquira e emparelhe os sinais dos satélites. Para tanto, logo após ligar o dispositivo, aguarde um determinado tempo sob céu aberto, longe de interferências (estruturas metálicas, redes elétricas etc.), até que as barras do sinal de satélite fiquem visíveis na tela inicial. A data e hora locais são definidas automaticamente com base na posição GNSS.

Em alguns modelos, uma tela específica (como na imagem a seguir) pode apresentar, em forma de animação, quantos satélites são visualizados e a intensidade do sinal.



Fonte: [pt.slideshare.net/well0609/manual-do-gps-etrex-amarelo-portugues](http://pt.slideshare.net/well0609/manual-do-gps-etrex-amarelo-portugues)

A visualização e interpretação dessa tela facilita a qualidade da leitura. Sempre que possível, evite locais onde o sinal estiver fraco, dando preferência para locais onde se captem sinais mais fortes.

## Calibrar a bússola

Ao selecionar o ícone Bússola no Menu principal, a opção de Calibrar Bússola abrirá. Esta calibragem é recomendada sempre ao iniciar ou após longo período de uso, para aprimorar a direção.

## Tela principal

Na tela principal do receptor GNSS, normalmente é possível visualizar o nível do sinal dos satélites, a carga da bateria, hora e data atuais, os ícones do Menu e o ícone de acesso aos aplicativos do aparelho.



O receptor está ligado! E agora? Acompanhe nas abas as principais funções de um aparelho receptor GNSS convencional.

Configurações	Por meio do ícone "configurações" é possível acessar e alterar várias opções referentes ao sistema, aspecto, tons, mapas, trajetos, entre outros itens.
Computador de viagem	Neste ícone é possível visualizar as informações referentes à velocidade de deslocamento, às velocidades máxima e média, ao tempo de movimento, ao tempo parado e à distância percorrida.
Registro de elevação	Disponibiliza o valor da altitude com relação ao nível do mar.
Cálculo de área	Permite que se grave um trajeto em torno de uma área e, ao final, calcula a área em diferentes opções de unidades de medida.
Satélite	Mostra a quantidade de satélites dos quais o aparelho receptor está recebendo sinais e o gráfico da qualidade do sinal recebido de cada satélite. Este é um bom indicativo sobre a qualidade dos dados obtidos pelo aparelho receptor, uma vez que, quanto melhor a qualidade do sinal recebido, maior a confiabilidade dos dados.
Mapa	A inserção de mapas permite selecionar um determinado destino com os pormenores do deslocamento no mapa.

## Tópico 3

### Determinando a área de um talhão

Para exemplificar a forma de coleta de dados importantes para o uso na agricultura, acompanhe os procedimentos para determinar a área de um talhão utilizando um aparelho GNSS. Considere que o receptor já terminou de ligar e sincronizar os dados necessários.

- No Menu "Cálculo de área", pressione a opção iniciar e comece o deslocamento pela borda do talhão a ser calculado, até percorrer todo o seu perímetro. À medida que vai se deslocando pela área, é possível visualizar na tela do GPS a linha que representa o deslocamento e vai criando o formato do talhão.

- Após retornar ao ponto inicial, finalizando o deslocamento, pressione a opção calcular. O resultado da área deste talhão será apresentado na tela. Lembre-se de que o resultado pode ser apresentado em várias unidades de medida, tais como hectares, acres, quilômetros quadrados, metros quadrados, pés quadrados, milhas quadradas, entre outras.
- Após o final da determinação da área, os dados são gravados em um arquivo e, utilizando um cartão de memória no aparelho, você pode copiar estes dados para o computador. Com o uso de software compatível, tal como o AutoCad, você pode visualizar o mapa da área, acrescentar dados e objetos e subdividir talhões em unidades menores com áreas conhecidas.

### **Saiba Mais**

Como as funcionalidades variam de acordo com os modelos e marcas dos aparelhos receptores GNSS, é importante fazer uma leitura atenta do manual antes de utilizá-los. Seguindo os procedimentos indicados pelos fabricantes, você economizará tempo e com certeza aumentará a eficácia do seu trabalho em campo.

Para ver um exemplo de manual, nesse caso um modelo de receptor GNSS da marca Garmin, confira o Material Complementar III, no fim deste módulo. Não esqueça que os materiais complementares deste curso também estão disponíveis para download no Ambiente de Estudos. O material original pode ser baixado da internet por meio deste link: <[http://static.garmincdn.com/pumac/Montana\\_6XX\\_OM\\_PT.pdf](http://static.garmincdn.com/pumac/Montana_6XX_OM_PT.pdf)> ou <<http://goo.gl/t7klvG>>.

## **Recapitulando**

Neste módulo, você pôde perceber a relevância de utilizar apropriadamente os receptores de sinais GNSS na agricultura de precisão, a saber, a de garantir as diversas melhorias que eles proporcionam nas atividades agrícolas. Para sua operação, os aparelhos necessitam de adequado conhecimento e treinamento para evitar interpretações equivocadas das informações apresentadas na tela no aparelho.



Fonte: GPS World/<http://gpsworld.com/>

## Aula 2

### Softwares para processamento de dados

Nesta aula, você vai conhecer alguns dos vários softwares para processamento dos dados obtidos pelos receptores GNSS que estão disponíveis no mercado. São estes softwares que realizam uma análise precisa dos dados, filtrando informações descartáveis, como as incompletas ou fora do perfil normal de distribuição.

Os programas também processam os dados em forma de mapas ou relatórios, e estes produtos dos softwares devem ser exportados em extensões compatíveis com os principais aparelhos GNSS, de forma que possam ser utilizados nas máquinas agrícolas durante as operações.

Esta compatibilidade foi planejada, conforme você vai estudar com mais detalhes, a partir da maior variedade de softwares e equipamentos para agricultura, o que criou a necessidade de padronizar as formas de comunicação entre os equipamentos.

Ao final desta aula, você deve ser capaz de:

- descrever os principais softwares utilizados no processamento de dados obtidos dos sistemas de orientação por satélites; e
- realizar ajustes nos equipamentos para interpretação confiável dos dados.

# Tópico 1

## Funções e marcas disponíveis no mercado

Tendo em vista que a agricultura de precisão trabalha, em sua maior parte, com dados geográficos digitais, torna-se necessária a utilização de softwares para que esses dados sejam processados e apresentados de forma compreensível aos usuários. Vale lembrar que estes softwares variam dos simples programas mostradores de mapas, até softwares mais complexos com diferentes finalidades de processamento e apresentação das informações.

Atualmente, existem no mercado vários softwares para processamento dos dados obtidos pelos receptores de dados nos sistemas de orientação por satélites.

Suas principais funções são:

- análise da qualidade dos dados;
- transformação de unidades;
- elaboração de relatórios; e
- criação de arquivos de dados em extensões compatíveis com os principais aparelhos utilizados nas máquinas agrícolas atualmente.

Os softwares de agricultura de precisão também cruzam informações, sobrepondo mapas e tornando a interpretação dos dados e a tomada de decisão mais robustas.

Acompanhe o quadro a seguir para conhecer as principais funções de alguns dos softwares utilizados na agricultura de precisão.

### GNSS Solutions™

É um software da empresa Ashtech ([www.ashtech.com](http://www.ashtech.com)), com ferramentas compatíveis para processar dados do sistema de navegação Navstar e Glonass.

Possui ferramentas de análise da qualidade dos dados, garantindo sua exportação de forma precisa e confiável. Com o processamento dos dados permite a elaboração de relatórios, o planejamento, o controle de qualidade e a exportação dos dados.



## DataGeosis Office

O Software DataGeosis Office, da empresa Data Geosis ([www.datageosis.com](http://www.datageosis.com)), é um programa de importação de dados de receptores de sinais de satélite que possibilita tratamento dos dados, geração de relatórios e exportação para utilização na agricultura de precisão.

Entre suas principais funções destacam-se:

- a possibilidade de aquisição de coordenadas geodésicas dos pontos obtidos por meio de um levantamento, oportunizando a transformação destas coordenadas;
- a permissão de importação e posterior exportação de arquivos shape a partir dos dados gerados pelos receptores, já com conversões de datum automático, evitando possíveis erros de fuso e datum;
- a permissão para importar arquivos gerados pelos sistemas de piloto automático de diversas empresas existentes no mercado;
- a exportação de dados shape automaticamente para o sistema de piloto automático das máquinas agrícolas, gerando todas as pastas e arquivos exigidos para reconhecimento e funcionamento do sistema;
- filtro, análise, reconhecimento e separação de dados de pontos fora da precisão, como dados flutuantes com valores extremos e aqueles com erros editáveis. Também elimina pequenas linhas de dados com erros operacionais que não serão utilizadas;
- importação e exportação de arquivos no formato .dwg e .dxf;
- a criação de um projeto de plantio onde é possível visualizar a quantidade e tamanho das linhas de semeadura, podendo verificar o melhor modelo de plantação para se obter maior produtividade, gerando o projeto para plantio automático;
- criação de relatórios com quantidade total de linhas de plantio;
- a separação automática das linhas do projeto em comparação ao realizado na operação.

## Farm Works Mapping

O Software Farm Works Mapping, da empresa Trimble ([www.tecnoparts.agr.br](http://www.tecnoparts.agr.br)), permite o mapeamento e adição de camadas de informação aos talhões. As funcionalidades incluem baixar imagens aéreas, desenhar ou importar contornos de campo, criar zonas de manejo, planejamento para a fazenda, além da importação e exportação dos dados para monitores e controladores da agricultura de precisão.

Tem as seguintes características:

- permite adição/edição de camadas ilimitadas para mapeamento da produtividade, registros de aplicação, tipos de solo, pontos de amostragem do solo e lavoura e mapas de fertilidade;
- facilidade de criar e exportar os mapas de recomendação para máquinas agrícolas comumente utilizadas no mercado;
- os mapas de que necessita são interpolados utilizando o inverso da distância, tanto em formato raster (grades) quanto em formato vetorial (áreas);
- permite criar, editar e gerenciar as linhas de orientação para a aplicação;
- cria e edita mapas de variabilidade de vários atributos com legendas padronizadas para facilitar a configuração;
- importa dados de colheita e gera mapas de variabilidade para analisar locais de alta e baixa produtividade dentro do talhão.

## ArcGIS

O ArcGIS ([www.arcgis.com](http://www.arcgis.com)) é um dos softwares para processamento de dados georreferenciados mais utilizados. Os trabalhos nesse programa podem ser realizados em um único computador ou em redes de estações de trabalho e servidores.

Os usuários podem implementar várias partes deste sistema para elaborar um SIG (Sistema de Informações Geográficas) para usuários individuais ou grupos de trabalhos. Ele é composto de três aplicativos principais:

- o ArcMap;
- o Arc Catalog; e
- o ArcToolbox.

Com essas três ferramentas, é possível executar diversas tarefas relacionadas ao SIG, por exemplo, adição de dados, elaboração de mapas de variabilidade espacial ou temporal, geoprocessamento e análise cartográfica.

## ArcView

O ArcView é uma etapa ou parte constituinte do ArcGis. Pode ser utilizado na agricultura de precisão para trabalhar, analisar, armazenar e manipular dados geográficos, ou seja, se aplica basicamente aos trabalhos destinados ao Sistema de Informação Geográfica. Atualmente, já existem várias versões do ArcView no mercado e há também outros softwares que foram derivados desta base.

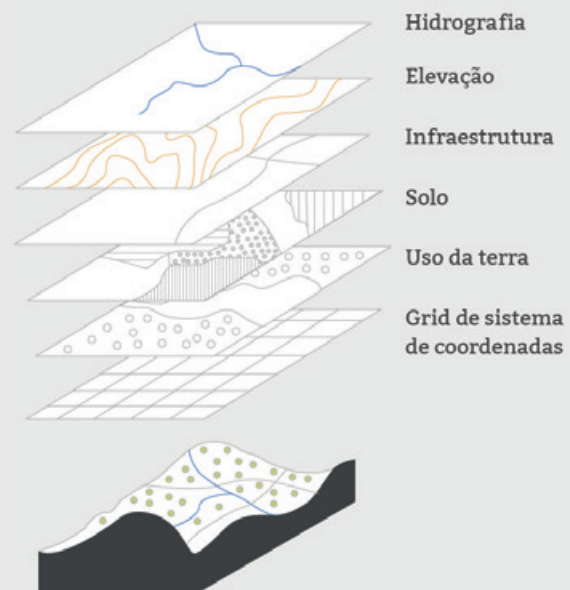
Ao inserir os dados das coordenadas geográficas, pode-se então realizar ações com eles. Outra possibilidade é associar para cada coordenada uma observação, por exemplo, quantidade de fertilizante. Dessa forma, é possível transformar essa associação de informações em um mapa de variabilidade de fertilidade do solo.

A manipulação das informações no ArcView está organizada em projetos. Quando o programa é aberto, apresenta-se uma janela de Gerenciamento de Projetos que permite a abertura ou manipulação de documentos existentes. Os trabalhos ou projetos podem ser formados de diversos anexos que tenham alguma afinidade com o trabalho em questão. Assim, por exemplo, você pode trabalhar ao mesmo tempo em um mapa e numa tabela.

Ele permite que seja feita a medição entre distâncias usando ferramenta específica, que é apresentada em várias unidades de medidas, oferecendo ao usuário maior comodidade na interpretação da informação desejada.

Um dos pontos fortes deste software é a sua capacidade de trabalhar com layers. Um exemplo de aplicação dessa ferramenta é a comparação da produtividade da lavoura com o nível de fertilidade do solo, com o ataque de insetos, com a infestação de plantas daninhas etc.

Nesse caso, o ArcView gera vários **layers** para serem comparados, possibilitando que a tomada de decisão seja melhor embasada. Entretanto, realizar tal comparação é geralmente custoso, devido à energia despendida para a coleta de dados de campo, sendo muito importante uma análise criteriosa sobre quais layers são mais relevantes.



Fonte: Adaptado de <[http://www.ctec.ufal.br/professor/rsr/apostila-arccgis/Capitulo1\\_OQueEOArcGis.pdf](http://www.ctec.ufal.br/professor/rsr/apostila-arccgis/Capitulo1_OQueEOArcGis.pdf)>.

Atenção! Todos os softwares devem passar por constantes atualizações a fim de manter sua funcionalidade plena.

### Layers

Um layer (ou “camada”) pode ser entendido como sendo um nível de informação que indica uma característica específica da realidade, isolando, por exemplo, a hidrografia (1), o solo (2), a altitude (3) e o uso da terra (4) em quatro layers diferentes.

O que se faz normalmente nas apresentações de layer são mapas temáticos. Ou seja, uma vez que a informação está digitalizada ela pode ser apresentada na forma de mapas sobrepostos em camadas. Cada camada representa um tema, ou layer, ou então uma observação da realidade no campo.

## Tópico 2

### Comunicação entre softwares e dispositivos

Com um número cada vez maior de softwares e dispositivos eletrônicos empregados nas diversas máquinas e implementos agrícolas, tornou-se necessário o desenvolvimento de um padrão de comunicação entre estes dispositivos. Este padrão precisava ser robusto o suficiente para suportar todas as dificuldades impostas pelo ambiente hostil de atuação, onde, normalmente, há grande concentração de poeira, variações de temperatura, umidade e impactos.

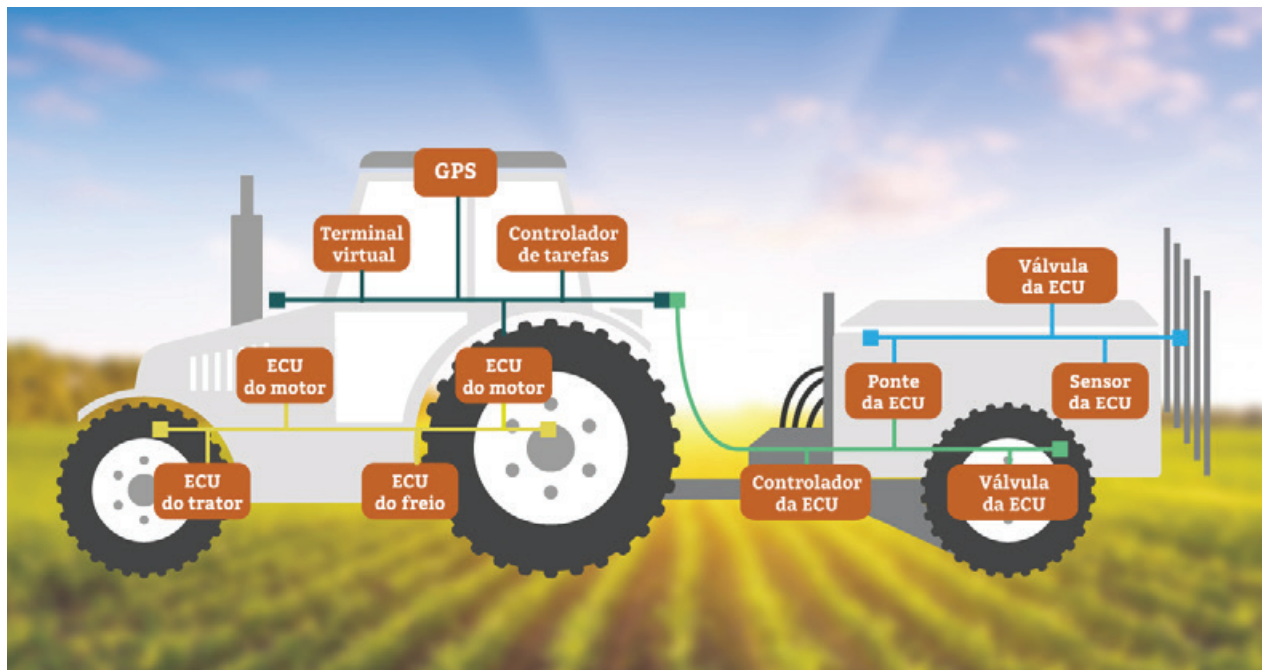
Nesse processo, é necessário o estabelecimento de regras que caracterizem a atividade de cada tipo de máquina e os softwares instalados nelas, com o objetivo principal de gerar relatórios de tempos de máquina que identifiquem a hora inicial e a hora final da atividade, determinando-se o tempo efetivo de trabalho.

Uma ferramenta importante que tem sido utilizada para padronizar a comunicação entre os softwares é o protocolo de comunicação digital serial Controller Area Network (CAN), o qual consiste de uma unidade de comando central que envia e recebe as informações dos sensores, executando em seguida alguma ação.



Atualmente, os padrões DIN (Deutsches Institut für Normung) 9684, SAE (Society of Automotive Engineers) J1939 e ISO 11783 adotam o protocolo CAN segundo normas padronizadas internacionalmente e documentadas na ISO 11898 (para aplicações de alta velocidade) e na ISO 11519 (para aplicações de baixa velocidade).

Observe na imagem a seguir um esquema de montagem no padrão de comunicação CAN, de acordo com a ISO 11783.



Fonte: Embrapa, 2001

Basicamente, o funcionamento do mecanismo se inicia com a Unidade Eletrônica de Controle (ECU), que é responsável por promover a interconexão entre um ou mais dispositivos.

Após as informações serem produzidas e enviadas ao computador de bordo, elas são armazenadas a cada segundo da operação, possibilitando a geração de arquivos como:

- mapas com trajetória das máquinas, número de plantas e largura média de espaçamento de trabalho realizado;
- mapas de profundidade de aplicação do adubo e subsolagem com dados estatísticos de áreas trabalhadas dentro e fora da recomendação;
- relatórios com informações contendo mapas de planejamento para geração de relatórios de fechamento por projeto, gleba ou talhão;

- relatórios com informações estatísticas detalhadas da operação, como dados de rendimento diário individual das máquinas, relatório diário por provedor, qualidade da adubação, velocidade de operação etc.; e
- arquivos de dados compatíveis com bases de dados ou sistemas de gestão corporativos.

### **Saiba Mais**

Um exemplo prático do monitoramento dessa comunicação pode ser dado quando se deseja classificar tempos efetivos de trabalho e tempos ociosos na execução de determinada atividade. Por exemplo, se uma haste tiver um sensor pressostato instalado, sempre que estiver em atividade, o pressostato é ativado e sua atividade será registrada pelo sistema.

## **Recapitulando**

Tendo em vista a grande quantidade de informações geradas durante os trabalhos realizados com os receptores GNSS, a utilização de softwares específicos torna-se indispensável na realização das atividades de processamento de dados. Eles podem ser empregados nas transferências de dados, atenuação de erros, geração de mapas e na organização de dados de acordo com o sistema de informação geográfica. Uma ferramenta importante que tem sido utilizada para padronizar a comunicação entre os softwares é o protocolo de comunicação digital serial Controller Area Network (CAN), o qual tem sido adotado no mundo inteiro com bons resultados na agricultura de precisão.

Nas próximas páginas, você vai encontrar a atividade de aprendizagem para verificar os conhecimentos construídos ao longo deste módulo. Não esqueça que você deve entrar no Ambiente de Estudos para registrar as respostas no sistema, que também vai liberar o próximo módulo de conteúdo!

Siga em frente e aproveite bem a atividade!

## Atividade de aprendizagem

Você chegou ao final do Módulo 5 do Curso Sistemas de Orientação por Satélite. A seguir, realizará algumas atividades relacionadas ao conteúdo estudado neste módulo. Lembre-se que as repostas devem ser registradas no Ambiente de Estudos, onde você também terá um feedback, ou seja, uma explicação para cada questão.

1. Considerando a importância da interpretação dos dados obtidos pelos receptores de sinais GNSS apresentados neste módulo, assinale a alternativa correta.
  - a) As informações presentes nas telas do receptor são padronizadas por normas técnicas.
  - b) Os receptores apresentam sempre os mesmos satélites na tela, não necessitando de nenhum ajuste antes da medição.
  - c) Os receptores possuem mapas em suas memórias não havendo necessidade de inserir mais nenhuma informação neles.
  - d) Os procedimentos de interpretação e configuração das informações nos receptores estão presentes nos manuais dos aparelhos.
2. Considerando os softwares utilizados no processamento de dados GNSS apresentados neste módulo, assinale a alternativa correta.
  - a) Os receptores possuem softwares compatíveis com apenas um sistema de navegação por satélite.
  - b) Os dados são transferidos sempre sem nenhum tipo de tratamento.
  - c) Os dados gerados pelo sistema de piloto automático ficam armazenados no receptor e depois devem ser eliminados a fim criar espaço na memória do aparelho.
  - d) Os softwares devem passar por atualizações constantes a fim de manter a qualidade no seu funcionamento.