

TUDO SOBRE SATÉLITES PARA AGRONEGÓCIO: UM GUIA COMPLETO



Imagine ter uma visão ampla de todos os cantos da sua fazenda ou da sua lavoura, com cada talhão tendo suas informações monitoradas de forma contínua, facilitando tomadas de decisão. Imaginou? Agora saiba que tudo isso já é possível mediante uso de satélites para agronegócio.

Muito aplicado em fins militares desde a Guerra Fria, o uso de satélites tem se popularizado cada vez mais em muitas outras atividades ao redor do mundo, inclusive o agronegócio. Mas, nem sempre foi assim, principalmente no campo...

Em fazendas e lavouras as imagens de satélite são utilizadas há algum tempo, entretanto por muitos anos estas imagens eram consideradas caras e de difícil acesso por produtores rurais.

Agora, com os avanços em inovação e tecnologia é possível fazer uso dessa solução para mapeamento de grandes áreas, com um custo até 100 vezes menor e uma entrega de resultados mais confiáveis que os métodos tradicionalmente empregados.

Associado ao sensoriamento remoto, o uso das imagens de satélites permite total monitoramento das atividades agropecuárias, ajudando a definir novas ações e a tomar decisões mais precisas, sempre em prol da máxima produtividade com redução de custos.

Pensando nesse tipo de tecnologia, fizemos um guia completo sobre o uso de satélites para agronegócio. Nele, apresentamos o conceito por trás dessa tecnologia, seus maiores benefícios para produtores rurais e as perspectivas futuras quanto ao uso de satélites no agronegócio.

Como funcionam os satélites?

Você sabia que nada mais que 5000 satélites artificiais estão em órbita nesse momento, sendo que apenas 2000 deles ainda estão ativos? Pois é, mas você sabe o que, de fato, é um satélite artificial? Por definição, um satélite artificial é um objeto lançado ao espaço que orbita ou circunda um objeto maior, caso do planeta Terra. Para chegar até a órbita, o satélite é lançado por um foguete e sua permanência no espaço pode ser temporária ou definitiva.

Neste sentido é importante citar que os satélites de observação da Terra estão vinculados à área de investigação científica denominada Sensoriamento Remoto, que possui esse nome em função da forma de aquisição de dados geoespaciais à distância, a partir de sensores. Portanto, sem a necessidade de contato físico com objetos e fenômenos na superfície terrestre.

Segundo **Márcia Dompieri**, pesquisadora da Embrapa Territorial e presidente do Comitê Gestor do Portfólio de Inteligência, Gestão e Monitoramento Territorial da Embrapa, estes dados são apresentados no formato de imagens, que são matrizes bidimensionais de números reais, em várias faixas do espectro eletromagnético, como exemplificado na imagem abaixo.

“Dependendo da extensão da área a ser investigada, tais sensores podem ser acoplados a satélites que orbitam a Terra, a aeronaves tripuladas (aviões, helicópteros) ou não tripuladas (VANTs ou Drones)”, explica.

Márcia indica que o sensoriamento remoto avançou juntamente com o desenvolvimento tecnológico e científico. “Atualmente, existem inúmeros satélites em órbita coletando imagens da superfície terrestre, sendo a grande maioria proveniente de países desenvolvidos, como EUA, Europa e China”.

Ainda de acordo com a pesquisadora, o objetivo dos detentores dessa tecnologia é a comercialização de produtos e serviços, mas ressalta que há também programas de distribuição de produtos orbitais sem ônus à comunidade científica, como os programas abaixo apresentados:

- Landsat (NASA/USGS);
- CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite);
- Satélites Terra (EOS AM);
- Aqua (EOS PM); e
- Sentinel (ESA).

Exatamente por estas iniciativas, as imagens orbitais são cada vez mais amplamente conhecidas e utilizadas em todo o mundo.

Vale ressaltar também que o tamanho, o design e outras características de um satélite dependem de sua finalidade:

- **Satélites meteorológicos:** ajudam meteorologistas a prever o tempo ou dar informações meteorológicas atuais;
- **Satélites de comunicação:** fazem a distribuição dos sinais de telefonia, internet e TV em várias órbitas, sobretudo nas geoestacionárias;
- **Satélites para observação da Terra:** verificam o planeta em busca de mudanças no âmbito geral (temperatura, florestas, cobertura do lençol de gelo, etc.);
- **Satélites de GPS:** Permitem apresentar a localização de qualquer objeto na Terra com grande precisão.

Por fim, temos os **satélites de mapeamento agrícola**, que têm se mostrado bastante relevantes para conhecimento do aspecto geográfico das áreas produtivas.

As imagens Landsat, por exemplo, são geradas desde a década de 1970, fato que permite o monitoramento histórico das mudanças no uso e cobertura das terras. A bordo dos satélites Aqua e Terra, o sensor MODIS é de grande interesse para o monitoramento agrícola, permitindo o acompanhamento das safras de grandes áreas.

A pesquisadora da Embrapa Territorial explica que isso ocorre em função da frequência com que um mesmo ponto é imageado e à capacidade de separação dos alvos na superfície.

“Já as imagens do Sentinel e CBERS oferecem maior resolução espacial (maior percepção de detalhes - escalas menores) dos alvos quando comparadas às anteriores, mas em contrapartida, necessitam de um maior poder computacional para seu processamento”, completa Márcia.

Mas além do mapeamento agrícola, a tecnologia de satélites avança rapidamente, realizando o levantamento de muitas outras informações relacionadas à produção agropecuária, como veremos a seguir.

Principais usos das imagens de satélites no agronegócio

O cenário agrícola tem por característica ser bastante complexo e variável. O solo e a vegetação interagem para a composição de um comportamento espectral próprio, gerando uma imensa riqueza de aspectos com alto potencial de influenciar no comportamento da radiação eletromagnética.

Além disso, doenças, pragas, clima, altimetria e mesmo o manejo são fatores que exercem grande impacto sobre a produtividade agrícola. Por isso, estar atento e conhecer cada detalhe e comportamento da propriedade ajuda a antecipar problemas, prevenir despesas desnecessárias e garantir melhores resultados na hora da colheita.

Para dar respaldo a estes detalhes no ambiente do agronegócio as imagens de satélite são protagonistas. Elas partem do princípio do sensoriamento remoto e da importância dele para o monitoramento da lavoura dentro da agricultura atual.

Por meio de muitos sensores, os satélites conseguem “enxergar” cada propriedade com grande frequência e não demandam ação prévia, basta ter uma conta ativa e aguardar as imagens.

Dessa forma, **Luis Gustavo Mendes**, Engenheiro Agrônomo, empreendedor e fundador da AGRIBASE, explica que os usos dos satélites são variados. “Os usos de satélites variam desde o monitoramento de biomassa, conhecidos também como saúde da vegetação, até levantamentos de altimetria da propriedade e planejamentos otimizados da fazenda”.

Assim, tanto Mendes quanto Márcia explicam que hoje se destacam produtos como:

- Mapas de biomassa
- Mapa de altimetria
- Levantamentos da cobertura do solo
- Identificação de áreas degradadas
- Levantamentos da presença de pragas e doenças
- Detecção de efeitos de seca;
- Inventário de áreas;
- Estado da vegetação (índices de vegetação, produtividade, aos índices de área foliar, à fração de radiação fotossinteticamente ativa absorvida e incêndios)
- Estimativas de produtividade agrícola;
- Planejamento logístico, entre outros

No caso da pecuária, pesquisas relacionadas à contagem de rebanhos, por meio de bandas termais e algoritmos de inteligência artificial, têm avançado com resultados bastante satisfatórios, inclusive com variadas pesquisas realizadas pela Embrapa.

Mendes ressalta também que com o auxílio das imagens de satélites no agronegócio há a possibilidade de reduzir os custos com monitoramentos e aplicações de insumos nas propriedades, além de promover uma atividade muito mais eficiente e sustentável.

Já com os mapas de biomassa da vegetação em mãos Mendes explica que é também possível identificar áreas degradadas na fazenda e possíveis manchas de pragas e doenças dentro das lavouras, realizar um planejamento otimizado de talhões e estradas, estimar áreas mais produtivas na lavoura, entre outras aplicações.

Além do mais, o emprego das referidas tecnologias tem se dado principalmente nas culturas de milho, soja, café, cana, feijão, fruticultura e pecuária de precisão, e estão se expandindo aos demais cultivos.

Como as imagens de satélite são obtidas para uso na agricultura?

Para a agricultura ou qualquer outra atividade, as imagens de satélite são obtidas de forma remota a partir de sensores imageadores acoplados à satélites artificiais.

Os sensores imageadores são as “máquinas fotográficas” dos satélites. Eles podem ser passivos, utilizando a Radiação Eletromagnética (REM) natural refletida ou emitida a partir da superfície terrestre, ou ativos, utilizando a REM artificial, produzida por radares instalados nos satélites. A REM é definida como a propagação de energia, por meio de variação temporal dos campos elétrico e magnético da onda portadora.

Neste cenário, a pesquisadora da Embrapa Territorial e o CEO da Agribase ressaltam que as imagens são coletadas por satélites, estando embarcadas ou não em apps. “Alguns aplicativos já possuem as imagens processadas e prontas para uso e outros não, sendo que alguns deles são gratuitos e outros são pagos”, complementa Mendes.

Já a pesquisadora da Embrapa Territorial explica que a forma mais comum é a utilização de serviços web, baseados em protocolos de interoperabilidade, para acesso a imagens e bases cartográficas que podem ser armazenadas pelos apps.

Márcia explica que este cenário requer, em algum momento, acesso à rede de dados (internet). Trata-se de um processo digital que chamamos de Internet das Coisas (IoT);

envolve alta conectividade a partir de sensores, apps embarcados, coleta e análise instantânea de dados em uma propriedade rural.

“Quanto maior a quantidade de dados coletados, mais acertado será o diagnóstico sobre a variabilidade e incertezas que envolvem as lavouras”, indica.

O sensoriamento remoto via satélite e seus benefícios ao agronegócio

Já falamos aqui o que são as imagens de satélites e quais são suas possibilidades quando utilizadas em ambientes do agronegócio. Mas você deve estar se pensando: “Eu terei vantagens e benefícios ao investir na compra dessas imagens?”

Márcia e Mendes concordam em dizer que a resposta é SIM!

Para consultores e empreendedores o CEO da Agribase salienta que essa é uma excelente oportunidade para rentabilizar e ajudar os produtores a serem mais eficientes no campo com as análises provenientes destas informações.

“A utilização de imagens de satélites permite a flexibilidade de levantamento de informações da fazenda a distância, sem precisar estar 100% do tempo no campo”, opina.

Mas é possível ir além e fazer um levantamento mais aprofundado das principais vantagens das imagens de satélite para agronegócio.

Em um primeiro momento, essas imagens permitem que as decisões dos produtores passam a ser mais fortemente subsidiadas, permitindo aumentar a competitividade e a sustentabilidade no campo.

A **aplicação de insumos**, por exemplo, passou a ser racionalizada, ocorrendo na quantidade ideal para cada tipo de solo, topografia, condições hídricas (déficit/excedente) e exigências dos estádios fenológicos da cultura. “Além de minorar os gastos do produtor rural, o uso da imagem de satélite atenua possíveis contaminações dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos”, explica Márcia.

Já quanto às **práticas conservacionistas**, o uso das imagens de satélite permite:

- Conhecimento das cotas ideais para plantio em curvas de nível;
- Melhor localização dos terraços e faixas de retenção que atenuam as velocidades de escoamento e infiltração da água, prevenindo a erosão e perda de solo;
- Indicação do distanciamento seguro para espécies de diferentes ciclos e alturas.

As imagens também permitem o monitoramento das áreas de preservação permanentes (APP) no entorno de corpos d’água (nascentes e rios) e também das reservas legais, no interior das propriedades rurais. “Com isso, o produtor estará contribuindo com a manutenção e conservação dos recursos genéticos, hídricos e de solo, essenciais para a prática agrícola”, completa Márcia.

Além dos satélites com missão de monitoramento da superfície da Terra, a tecnologia também permitiu a **evolução dos satélites meteorológicos**, trazendo estimativas mais precisas das variáveis meteorológicas, como chuva e temperatura do ar, por meio dos canais visível, infravermelho, vapor d’água, gradiente de temperatura do topo das nuvens entre outros.

“Com satélites meteorológicos, dados sobre os eventos extremos passaram a ser plotados em ambientes georreferenciados, subsidiando, por exemplo, zoneamentos de risco agroclimático”.

Adicionalmente, pesquisas interdisciplinares, das quais o Sensoriamento Remoto faz parte, têm sido desenvolvidas, no intuito de aumentar a capacidade adaptativa a estresses térmicos e hídricos

dos sistemas de produção agrícola diante de cenários de mudanças climáticas.

O sensoriamento remoto também tem contribuído na **diminuição dos custos logísticos no campo, na retroalimentação de dados e na validação de novas técnicas de análise**, como aquelas baseadas em inteligência artificial, entre inúmeros outros exemplos de vantagens dessa tecnologia.

Imagens de satélite x startups agro: parceria que vem dando frutos!

Sem dúvidas, as imagens de satélite são excelentes oportunidades para startups que atuam no ramo do agronegócio, tanto que diariamente surgem no mercado novas startups desenvolvendo soluções baseadas em imagens de satélite para ajudar os produtores.

“Trabalho desde 2017 vendendo projetos com esse tipo de tecnologia, e muitas delas são excelentes fontes de informação para os produtores reduzirem os custos no campo e serem mais eficientes”, explica Mendes.

Além disso, a pesquisadora da Embrapa Territorial explica que a digitalização de processos (IoT) no campo - combinação de imagens orbitais, suborbitais e sensores - tem lançado novos desafios e permitido excelentes oportunidades para startups no que se refere à otimização de processos para resolução de problemas identificados no agro.

“Startups têm trabalhado com as bases de imagens de diferentes sensores embarcados nas várias constelações de satélites e geram produtos e serviços específicos para cada cultura e região”.

O grande desafio para esse segmento citado pelo empreendedor e pela pesquisadora é obter a expertise na prática e identificar os nichos de atuação mais promissores.

Como muitas imagens podem ser adquiridas a custo zero na internet, as startups que estão iniciando novos negócios e geralmente possuem capital inicial reduzido podem sim usar imagens sempre que possível e oferecer soluções a clientes/produtores.

Imagem de satélite X imagem de drone: qual a melhor?

Com o avanço da Agricultura 4.0, as tecnologias que o produtor têm acesso são cada vez melhores e mais baratas. Mas uma dúvida bastante comum nesse ambiente é: afinal, qual tecnologia garante melhores resultados, drone ou satélite?”

Essa dúvida é muito recorrente, afinal tanto os drones (suborbitais) quanto os satélites (orbitais) têm o mesmo propósito, que é o de captar imagens e ajudar o produtor a extrair dados sobre o desenvolvimento das lavouras.

Do ponto de vista estratégico, uma tecnologia não irá substituir a outra, já que captam imagens com resoluções, escalas, bandas de espectro e custos diferentes, além da frequência e custo de operação.

Para essa escolha, Márcia Dompieri explica que há uma conjunção de parâmetros que irão determinar a escolha entre imagens de satélites ou drones.

- (1) o problema a ser resolvido;
- (2) o tipo de cultivo;
- (3) a extensão de área a ser investigada e,
- (4) o investimento financeiro disponível.

A pesquisadora explica que as imagens de satélite podem monitorar extensas áreas, mas no caso de sensores passivos, eles possuem limitações em função das interferências atmosféricas. Além disso, imagens orbitais de altíssima resolução espacial, além de serem onerosas, necessitam de programação antecipada para a operação de captura, junto aos detentores das tecnologias.

Por sua vez, os sensores e dispositivos que compõem os drones possuem grande variabilidade de preços; os sensores passivos estão expostos a menor interferência atmosférica por conta da altitude do sobrevoo; permitem independência na aquisição das imagens, o que facilita as pesquisas de acordo com os ciclos fenológicos dos cultivos.

Por outro lado, drones imageiam áreas menores, exigem expertise (treinamento) e autorização de órgãos reguladores para operá-los, uma vez que há riscos envolvidos.

Diante disso tudo, tanto Márcia quanto Mendes ressaltam que os produtos advindos de satélites e drones podem ser combinados, gerando maiores ganhos, quando o projeto em questão possibilita essa opção.

Muitos produtores estão utilizando o serviço de sensoriamento remoto para ter um monitoramento constante e automatizado de suas propriedades e, quando encontram ou são alertados de alguma anomalia, eles podem usar tecnologias embarcadas em um drone para ajudar a identificar de forma mais detalhada o que está causando determinado problema no talhão.

O que esperar para o futuro dos satélites?

Entramos definitivamente na era da agricultura 4.0. Com ela, os sensores estão cada vez mais presentes no dia a dia do agronegócio. Hoje em dia o sensoriamento está presente no campo, nas máquinas e implementos, em drones e naturalmente nos satélites.

No caso dos sensores presentes em satélites a tendência é que a tecnologia rapidamente avance e contribua para uma produção mais sustentável e com custos cada vez mais acessíveis.

“O agronegócio pode aguardar novos produtos advindos de uma maior interação entre imagens orbitais, suborbitais, sensores meteorológicos, sensores de campo e sensores embarcados, que, associados à Internet das Coisas (IoT), tecnologias de Big Data e algoritmos de análise de dados baseados em Inteligência Artificial, devem auxiliar ainda mais o produtor rural”, acredita Márcia.

A pesquisadora da Embrapa Territorial resalta também que as grandes empresas de coleta de dados por satélite ou que representam as constelações já possuem suas ramificações para atender demandas específicas do setor rural.

“Métodos de processamento estão sendo cada vez mais aperfeiçoados para suprir tais necessidades, como fusão de imagens para o aprimoramento das resoluções radiométrica e espacial, incluindo microsatélites – CubeSats”.

Além disso e devido à qualidade dos sensores, dados orbitais de livre acesso - satélites LANDSAT, CBERS, Sentinel, etc - continuarão sendo populares entre os usuários. Entretanto, em poucos anos, produtos e serviços inclusive por assinatura, derivados das imagens das constelações de microsatélites serão oferecidos de forma interoperável com outros apps - como meteorológicos e de logística, por exemplo.

No âmbito de Brasil, Mendes acredita os satélites para agronegócio também terão uma evolução significativa nos próximos anos.

“O Brasil anunciou recentemente o lançamento do satélite Amazônia 1 neste ano de 2021. Além disso, muitas empresas do ramo estão constantemente lançando satélites mais modernos, com resoluções espaciais e temporais melhores e que certamente trarão cada vez mais informação para ser utilizada no campo”, indica.

A tecnologia também ajudará a solucionar o problema das nuvens nas imagens para alguns processamentos, principalmente porque em um futuro não muito distante teremos satélites com imagens de radar sendo utilizados para criação de mapas de biomassa da vegetação.

“Com essa tecnologia, conseguiremos mitigar o problema com as nuvens”, completa o CEO da Agribase.

Diversas outras inovações surgirão e cada vez mais o profissional que souber utilizar tais tecnologias será valorizado no campo e conseguirá ajudar os produtores em suas empresas rurais.

Conclusões

Com o avanço da agricultura 4.0, as imagens de satélite para agronegócio estão rapidamente avançando e auxiliando muito no entendimento das lavouras e áreas rurais.

A função destas imagens é permitir o sensoriamento remoto com consequente mapeamento de áreas rurais, permitindo maior capacidade de gestão e elevação da produtividade de uma forma muito mais estratégica e sustentável.

Além disso, as imagens de satélite vêm sendo grandes aliadas de startups do agro. Com as imagens estas startups estão trabalhando para otimizar processos e ajudar produtores na resolução de problemas diariamente identificados no agro.

Vale indicar também que drones e satélites são recursos aliados para o monitoramento da sua lavoura, sendo possível integrar as duas tecnologias para extrair um resultado ainda mais positivo na sua propriedade.

Referências

- [https://pixforce.com.br/o-que-sao-e-como-funcionam-os-satelites-artificiais/#:~:text=Um%20sat%C3%A9lite%20orbital%20a%20Terra,cairia%20de%20volta%20%C3%A0%20Terra.&text=Um%20sat%C3%A9lite%20geoestacion%C3%A1rio%20se%20move,que%20a%20Terra%20est%C3%A1%20girando.](https://pixforce.com.br/o-que-sao-e-como-funcionam-os-satelites-artificiais/#:~:text=Um%20sat%C3%A9lite%20orbital%20a%20Terra,cairia%20de%20volta%20%C3%A0%20Terra.&text=Um%20sat%C3%A9lite%20geoestacion%C3%A1rio%20se%20move,que%20a%20Terra%20est%C3%A1%20girando.;);
- <https://agrosmart.com.br/blog/imagens-de-satelite-agricultura-beneficios/>;
- [https://br.granular.ag/blog/drones-ou-satelites-qual-e-a-melhor-forma-de-monitorar-sua-lavoura-remotamente/#:~:text=A%20primeira%20%C3%A9%20a%20qualidade,consequ%C3%Aancia%20consequir%C3%A1%20entregar%20mais%20detalhes.](https://br.granular.ag/blog/drones-ou-satelites-qual-e-a-melhor-forma-de-monitorar-sua-lavoura-remotamente/#:~:text=A%20primeira%20%C3%A9%20a%20qualidade,consequ%C3%Aancia%20consequir%C3%A1%20entregar%20mais%20detalhes.;);
- <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/>;
- <https://satelite.inmet.gov.br/>;
- <https://eos.com/pt/products/high-resolution-images/>;
- <https://www.youtube.com/watch?v=21DNmLleoOA>;
- <https://www.sna.agr.br/agronegocio-de-mato-grosso-investe-em-satelites-e-inteligencia-artificial-para-produzir-mais/>

Leia também

[Como o cooperativismo ajuda a solucionar os gargalos da conectividade agrícola](#)

[Como Solucionar os desafios de conectividade no agro](#)

[Monitore sua lavoura com satélite e ganhe mais eficiência](#)

[Alcance mais vantagens para sua produção usando Internet das coisas](#)

[É possível melhorar a conectividade na sua fazenda. Saiba como](#)

