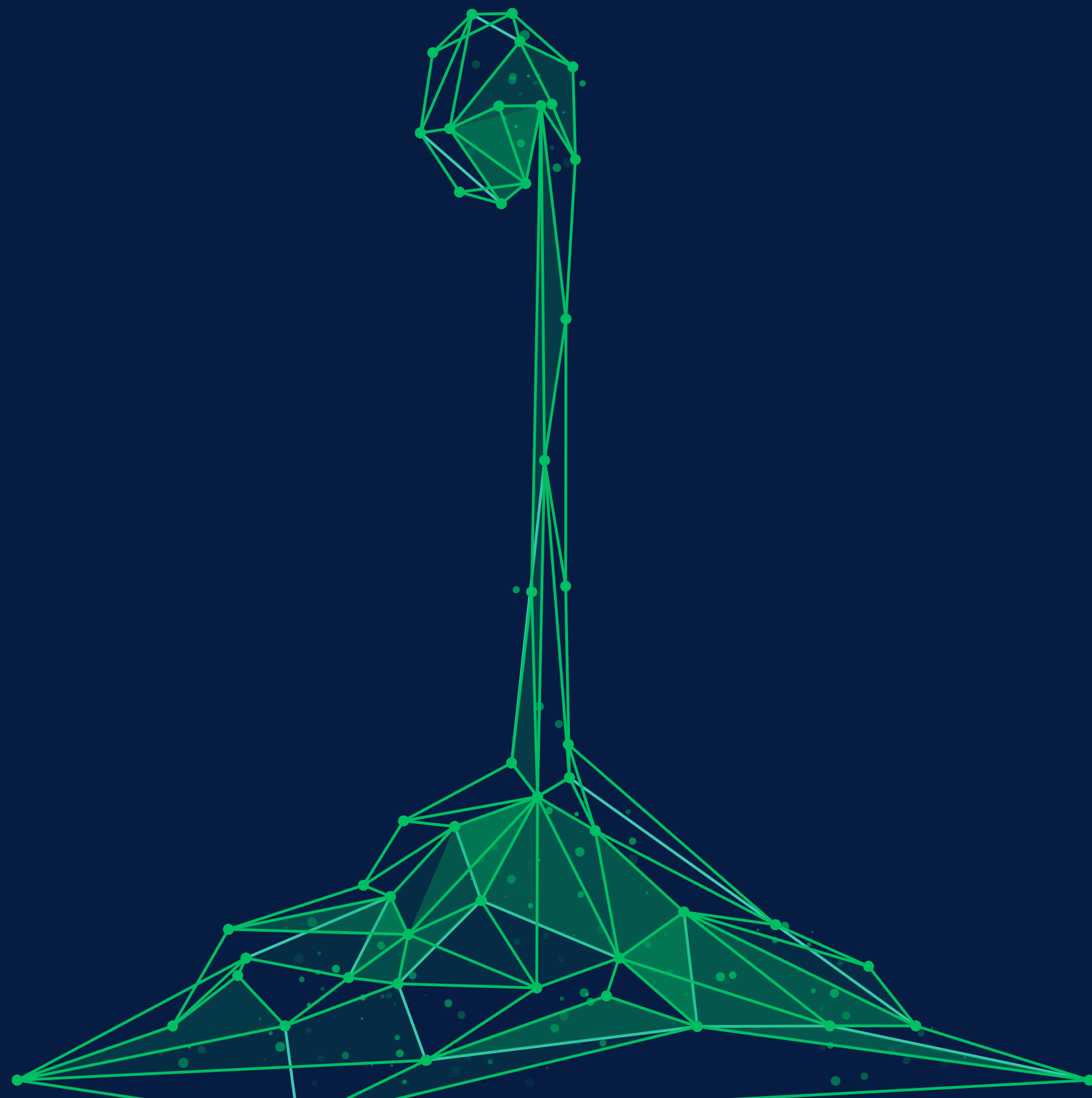


O Futuro da Agricultura

Silvia Massruhá

Presidente da Embrapa

08 de abril de 2024





O Futuro da Agricultura: Alimentando o Mundo de Amanhã

População estimada de
9,3 bilhões

Até 2050, será preciso produzir
60% mais alimentos, segundo a
FAO (Organização para a
Alimentação e Agricultura)

Apenas o avanço científico e tecnológico tem o potencial de aumentar a produção de alimentos, conservar recursos naturais e tornar a agricultura mais resiliente diante de desafios futuros, desempenhando um papel crucial na alimentação sustentável e na segurança alimentar global.



<https://www.fao.org/3/cc3017en/cc3017en.pdf>

“[...] **inovações digitais** que são transversais aos sistemas agroalimentares são ferramentas que possibilitam transformações sem precedentes [...]”

Grandes desafios



**Revolução
Sustentável**



**Transição
Nutricional e
Saúde Única**



**Transição
Energética e
Mudanças
Climáticas**



**Inclusão
Socioproductiva
Rural e
Digitalização
no Campo**



**Vanguarda
Científica e
Tecnológica na
Ciência Tropical**

Desafios e oportunidades

A evolução da agricultura ao longo dos tempos trouxe a era do **Agro 4.0**, marcada pela adoção de tecnologias que otimizam a produção, promovem a sustentabilidade e utilizam comunicação máquina para máquina.

Rumo ao **Agro 5.0**, a demanda será pela ampliação do uso de tecnologias como **edição gênica, fenotipagem, big data, IoT, inteligência artificial e blockchain.**

- Desafios:

- Mudanças climáticas
- Crescimento populacional
- Saúde do solo e pragas e doenças na produção

- Oportunidades:

- Sustentabilidade ambiental
- Segurança alimentar
- Aumento da produtividade

Agricultura e sustentabilidade: novos desafios exigem novas perspectivas



Agricultura climaticamente inteligente:

aumentar a produtividade de forma sustentável, promover a **adaptação e resiliência climática**, e mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) através do **sequestro de carbono no solo**, diversificação de culturas, uso de **irrigação eficiente** e substituição de combustíveis fósseis por **energias renováveis**.



Agricultura regenerativa:

conjunto de medidas destinadas a promover a **saúde do solo**, aumentar a **retenção de água**, preservar e aumentar a **biodiversidade**, fortalecer a **resiliência dos ecossistemas** naturais e contribuir para o **sequestro de carbono no solo**. Exemplos incluem o sistema de plantio direto (SPD) e a adoção de práticas de manejo sustentável.

Agricultura e sustentabilidade: novos desafios exigem novas perspectivas



Agricultura de baixo carbono: práticas agrícolas que têm alto potencial de **mitigação das mudanças climáticas**, como a **recuperação de pastagens degradadas**, a **integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**, o sistema de **plantio direto (SPD)** e a **fixação biológica de nitrogênio (FBN)**.



Agricultura de base biológica: sistema de produção agrícola que utiliza **métodos naturais e sustentáveis**, como o uso de fertilizantes orgânicos, controle biológico de pragas e doenças, conservação do solo, **respeito à biodiversidade** e **ausência de organismos geneticamente modificados**, visando promover a produção de alimentos de forma equilibrada.

O futuro já começou!

A agricultura digital é real

Digitalização do Agro:

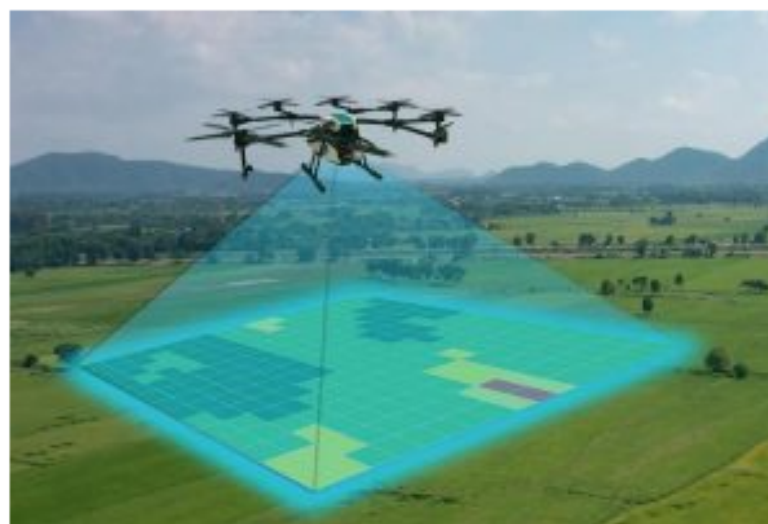
coleta e utilização de dados por sensores, drones e satélites para monitorar e gerenciar atividades como plantio, irrigação e monitoramento de rebanhos, transformando fundamentalmente a maneira como as fazendas são operadas e gerenciadas.

Forbes Agro

Futuro da agricultura: como a IA vai movimentar R\$ 23,6 bilhões em 2028

A Inteligência Artificial, que vai redefinir a história do campo, já está em tecnologias que começam a mostrar resultados – e isso é só o começo

📅 1 de abril de 2024



Dados

Conectividade

IA

O uso de tecnologias disruptivas

Edição Gênica

- Método CRISPR/Cas
- Adaptação de plantas ao estresse hídrico
- Recombinação direcionada do DNA

Fenotipagem Digital

- Coleta automatizada de características
- Coleta de dados em larga escala
- Análise de grandes volumes de dados

Inteligência Artificial

- Análise de dados para otimizar a produção
- Detecção de doenças e pragas
- Previsão de condições climáticas

Robótica

- Automação de tarefas agrícolas
- Colheita e manejo de plantações

Big Data

- Monitoramento da saúde das plantas
- Gestão de recursos hídricos
- Rastreabilidade da produção



Agricultura vertical

- Produção de alimentos em ambientes urbanos
- Economia de água e energia

Internet das Coisas (IoT)

- Monitoramento em tempo real das condições da lavoura
- Controle automatizado de irrigação e fertilização

Agricultura de precisão

- Otimização do uso de insumos
- Redução do impacto ambiental



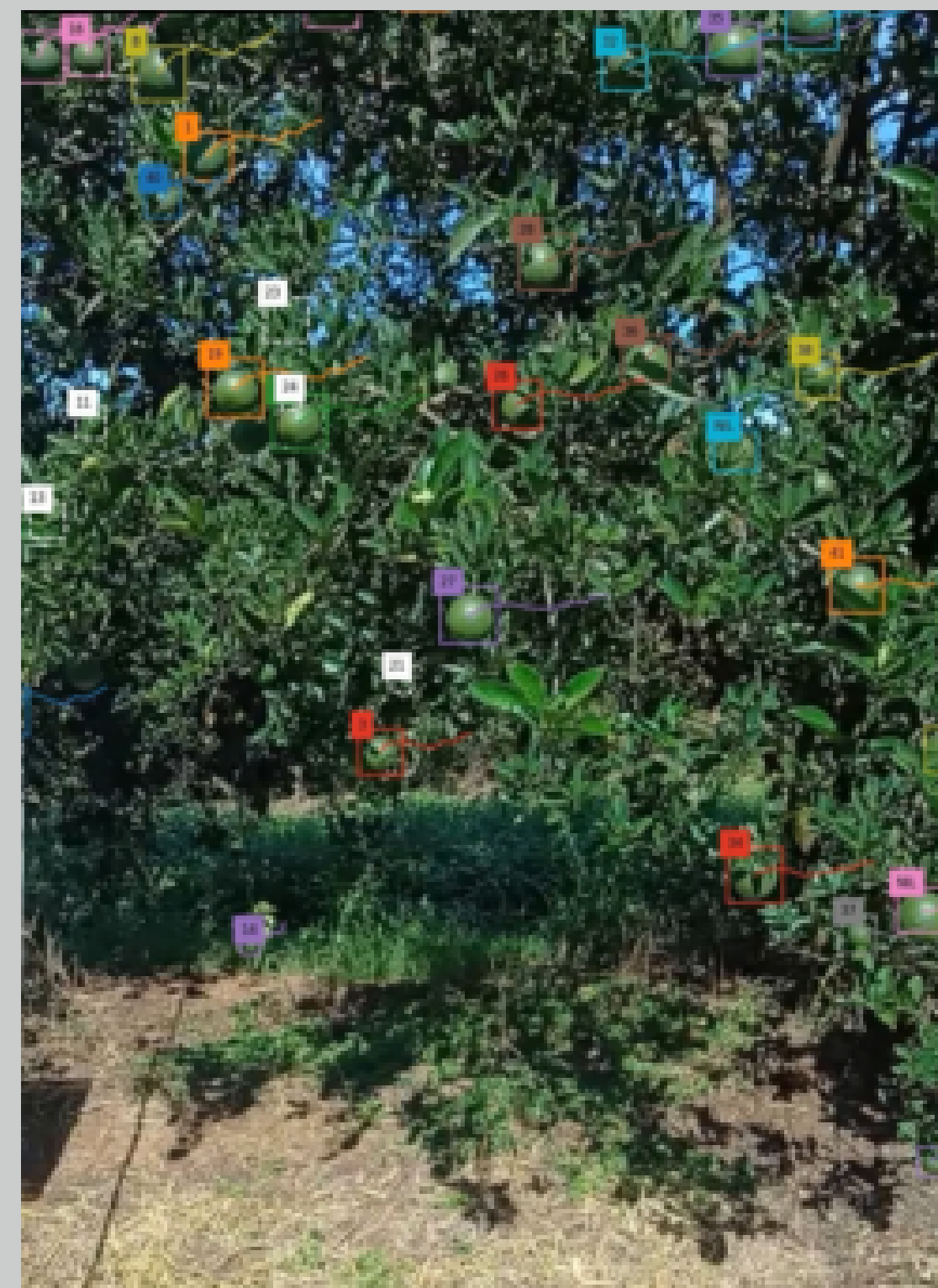
Exemplos do que já estamos fazendo...

Estimativa da quantidade de frutos em pés de laranja por meio de inteligência computacional

- Uso de técnicas de IA, em particular **visão computacional**, para **localizar e rastrear** nos talhões estruturas de interesse agrônomo como **frutos, floradas, espigas, sintomas de doença**
- Mapear o ambiente, permitindo mapas para análise do talhão e a **navegação de agentes autônomos como robôs**
- O futuro terá máquinas que **compreendem o ambiente agrícola**, capazes de identificar talhões, linhas de plantas, troncos e frutos e realizar tarefas de maneira **autônoma**, como **pulverização, poda e colheita**

No exemplo, frutos ainda verdes de laranja (citrus) são detectados rastreados para estimativa precoce de safra.

Cada fruto é observado é exibido (quadrados coloridos) enquanto frutos vistos anteriormente, mas oclusos continuam sendo mapeados no ambiente (quadrados brancos)



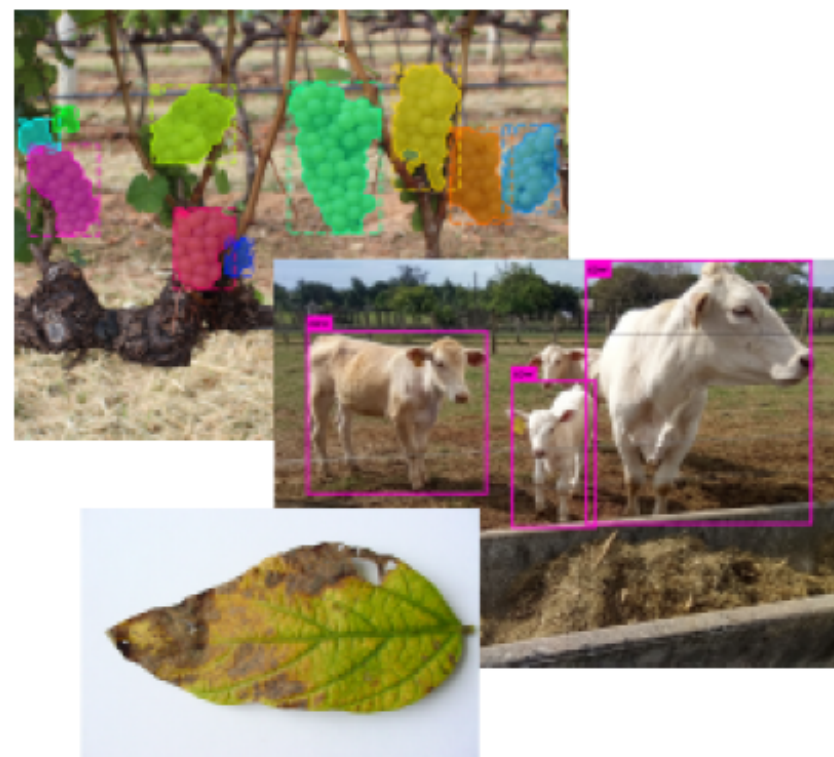
Exemplos do que já estamos fazendo...

Inteligência artificial identifica plantas doentes simulando processo cerebral

- Por meio da captura de **ondas cerebrais**, a tecnologia **BrainTech** é capaz de **identificar o julgamento e a classificação** que uma pessoa faz ao observar uma imagem.
- Equipamento ajudou a **identificar**, com alta acurácia, as **folhas saudáveis e as doentes** com oídio e ferrugem da soja.
- A tecnologia possui várias aplicações, como **identificar precocemente** doenças em lavouras ou encontrar os pastos mais adequados para maximizar a produção leiteira.
- Sistema de reconhecimento pode ser **embarcado em máquinas agrícolas, drones ou celulares**.

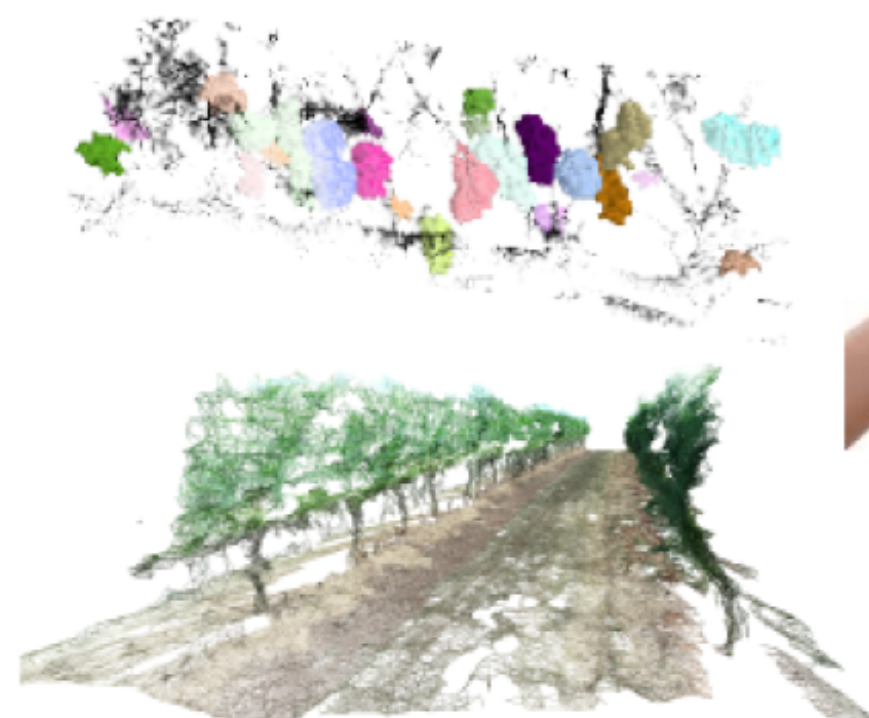


Prognóstico de inovação



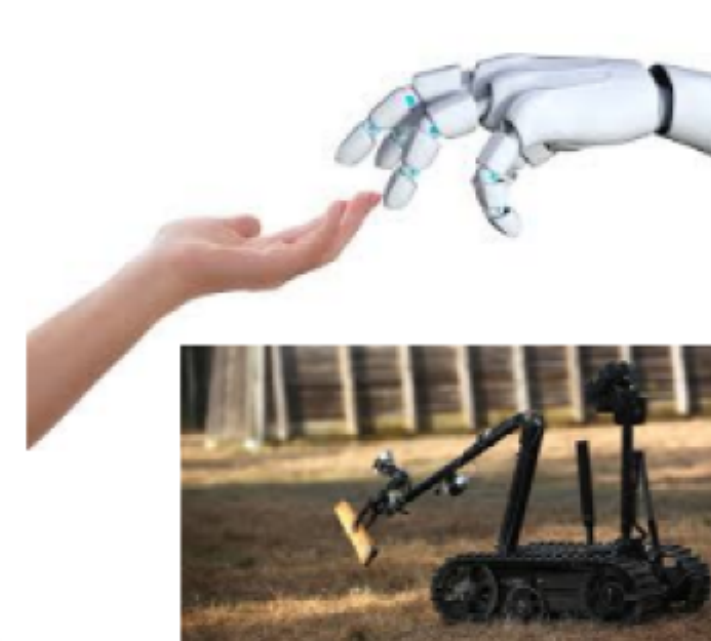
1-3 anos

- Detecção e contagem de gado usando veículos aéreos não tripulados
- Agricultura ciente de ambiente: raciocínio sobre estrutura tridimensional no campo de cultivo (AACr3)
- Base de Imagens de Sintomas de Doenças de Plantas (PDDB)
- *Embrapa Wine Grape Instance Segmentation Dataset - (WGISD)*



3-6 anos

- Projetos para preenchimento de lacunas tecno-metodológicas
- Monitoramento autônomo com o uso de IA
- Planejamento e coordenação entre agentes autônomos
- Interação robô-robô e humano-robô
- IA sobre dados multimodais (2-D, 3-D e multi-espectro) e temporais.

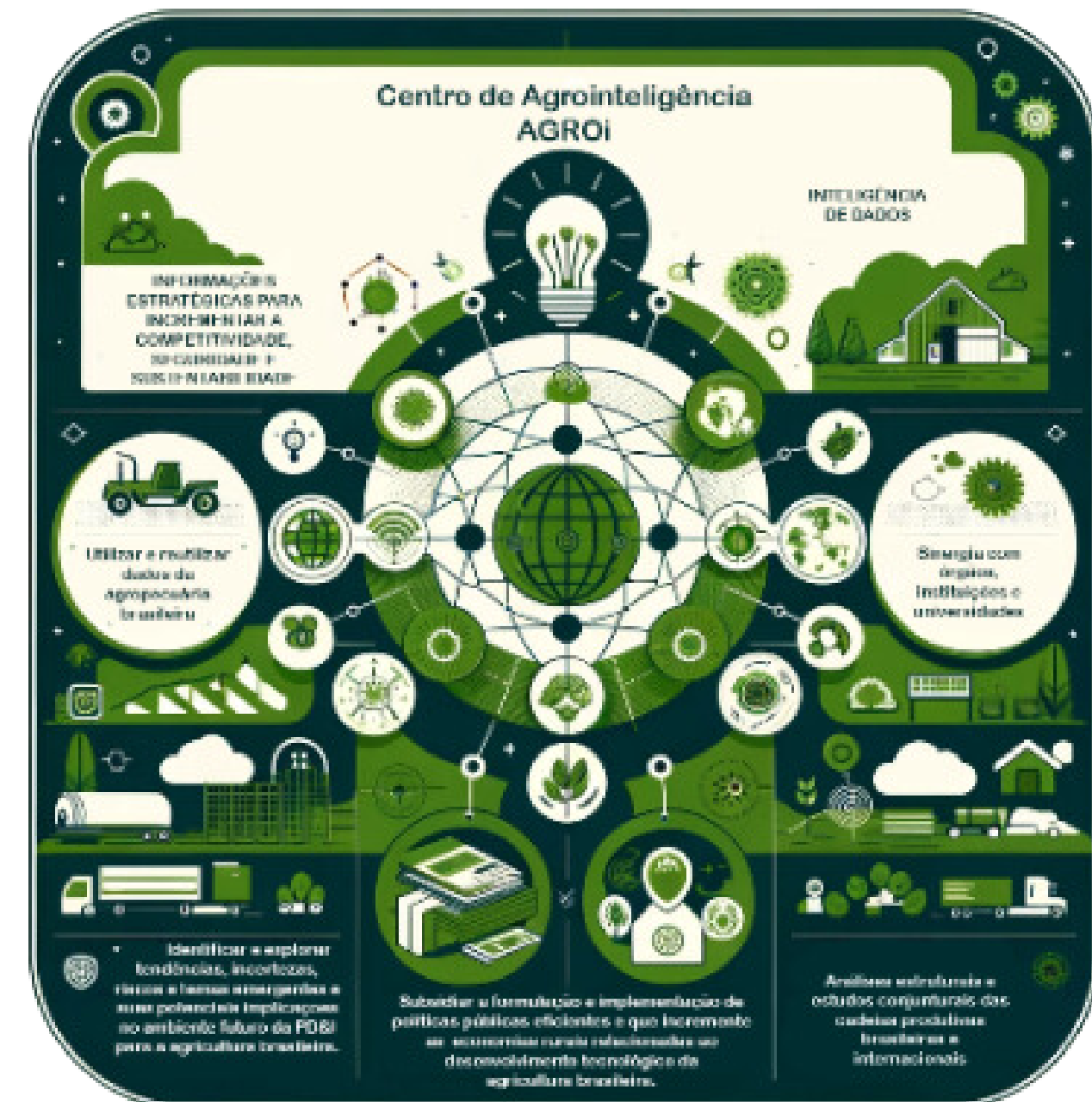


6-10 anos

- Intensificação da interação entre participantes para a integração das tecnologias.
- Aplicações em monitoramento, *scouting*, fenotipagem e agricultura de precisão.
- Aplicações em atuação: manejo, aplicação de insumos, manipulação, cooperação humano-robô.

Centro de Agrointeligência: Inteligência aplicada de dados

Gerar e disponibilizar **informações estratégicas** para incrementar a **competitividade**, a segurança e a sustentabilidade agroalimentar brasileira através do uso da inteligência e da ciência de dados.



Certezas que nos guiam:

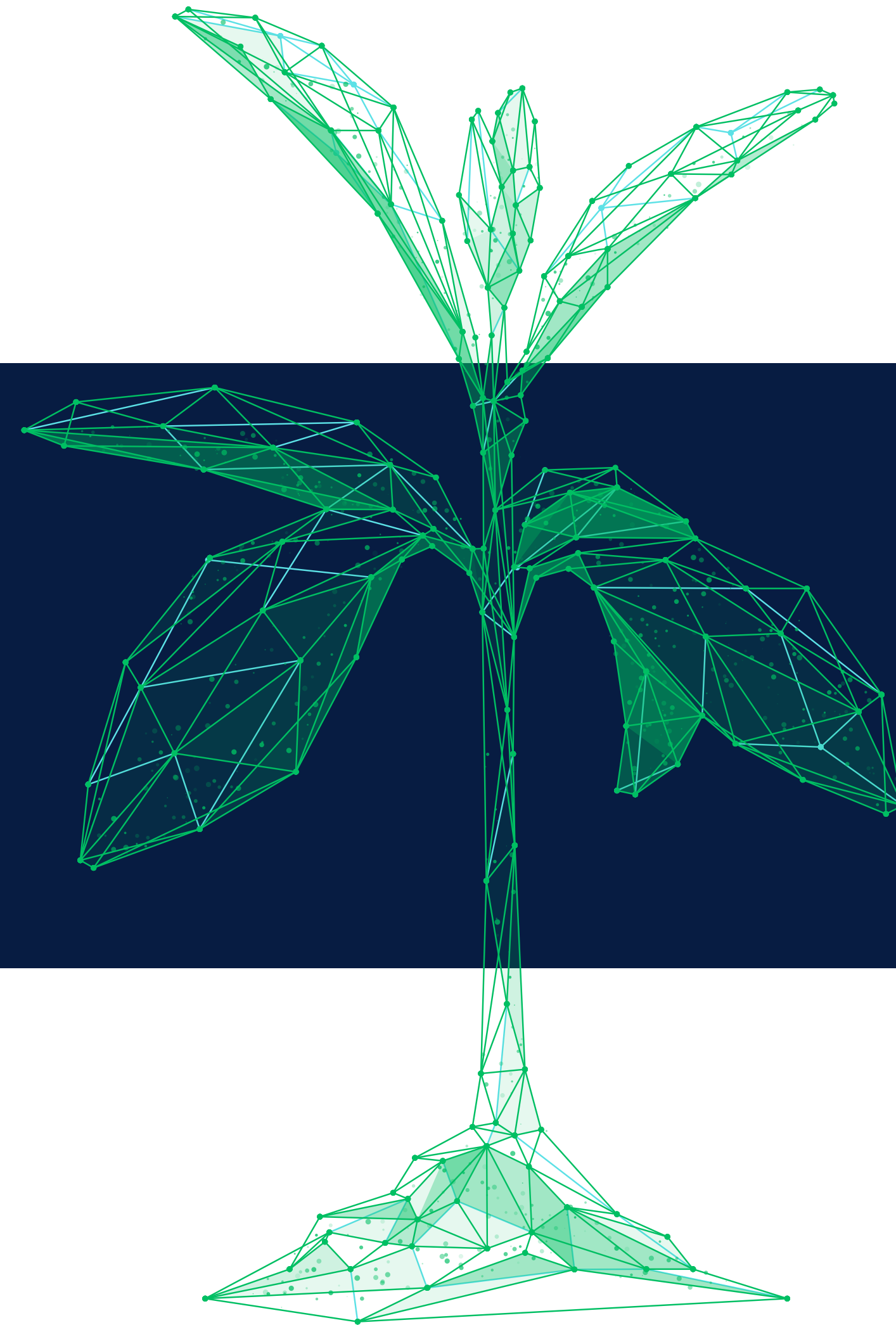
Convergência
átomos,
genes,
neurônios e
bits

Futuro da agricultura é sustentabilidade e multifuncionalidade

É necessário investimento em pesquisa e desenvolvimento

São necessárias políticas públicas que incentivem a adoção das novas tecnologias

As tecnologias emergentes podem ajudar a alimentar o mundo de amanhã



Obrigada!



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

