

# Internet das Coisas e Redes Veiculares (TP-546)

Samuel Baraldi Mafra





## Agricultura 4.0: Rastreabilidade

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

- O que é Rastreabilidade na Agricultura 4.0?
- Definição: A capacidade de rastrear o movimento de produtos agrícolas ao longo de toda a cadeia de abastecimento da fazenda à mesa.





# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

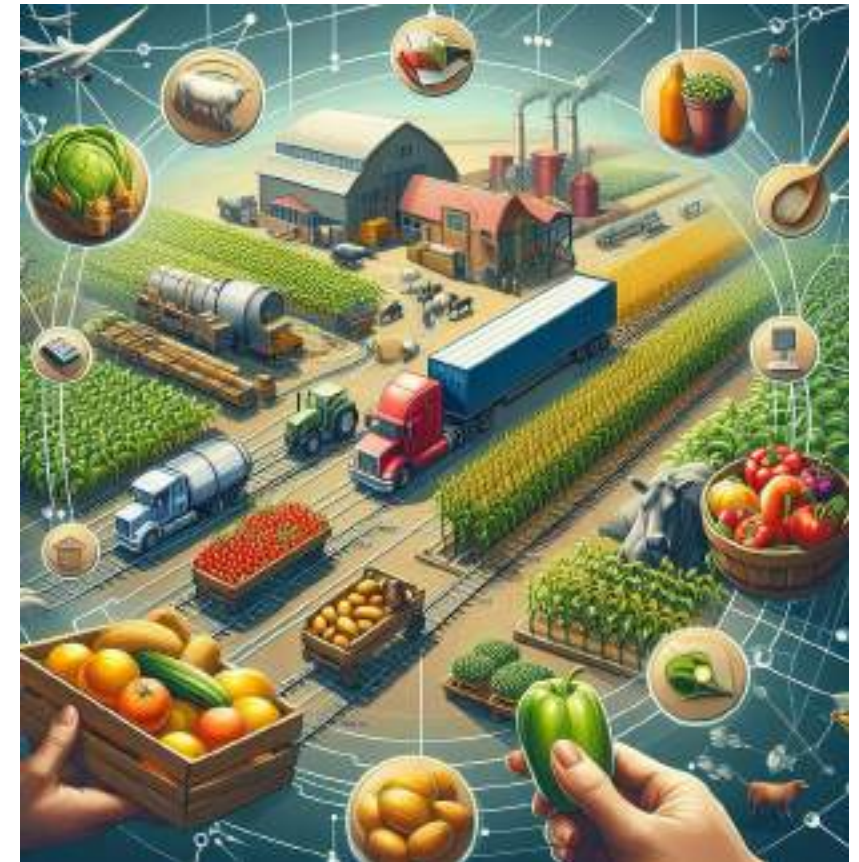
- Rastreabilidade refere-se à capacidade de rastrear a origem, movimentação e transformação de produtos em todas as etapas de produção, processamento e distribuição.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A rastreabilidade também ajuda a construir a confiança do consumidor, fornecendo informações transparentes sobre a jornada do produto.
- Garantir segurança alimentar, o controle de qualidade e atender aos requisitos regulatórios.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A ISO 22005:2007 explica de forma abrangente os princípios e requisitos para o design e implementação de um sistema de rastreabilidade de alimentos e rações. Esta norma permite que organizações que operam em qualquer etapa da cadeia alimentar:
  - 1. Rastrear o fluxo de materiais (ração, alimentos, seus ingredientes e embalagens);
  - 2. Identificar a documentação e o rastreamento necessários para cada estágio da produção;
  - 3. Garantir a coordenação adequada entre os diferentes atores envolvidos;
  - 4. Melhorar a comunicação entre as partes envolvidas e, o mais importante;
  - 5. Melhorar o uso apropriado e a confiabilidade das informações, a eficácia e a produtividade da organização.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Hoje, a segurança alimentar é uma preocupação mundial devido a uma série de escândalos de segurança alimentar.
- Surtos relacionados a peste suína africana, doenças altamente contagiosas como gripe aviária em aves, encefalopatia espongiforme bovina (EEB) e febre aftosa em gado, presença de micro-organismos como Salmonella resultam em maior atenção pública e privada aos atributos alimentares.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Sistemas de rastreabilidade eficazes reduzem significativamente os tempos de resposta quando ocorre um surto de doença animal ou vegetal, fornecendo acesso mais rápido a informações relevantes e confiáveis que ajudam a determinar a fonte e a localização dos produtos implicados.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A rastreabilidade pode reforçar a ênfase na prevenção em vez de apenas reagir ou responder a violações na segurança alimentar.
- Os sistemas de rastreabilidade aplicados com tecnologias de informação e comunicação (TICs) de suporte, permitem que as empresas monitorem e se defendam contra riscos em tempo real.
- Também permite que as empresas tomem decisões de gestão mais informadas, levando a uma maior penetração no mercado e redução de custos operacionais.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A visibilidade das informações fornecidas pelos sistemas de rastreabilidade permite que as empresas utilizem seus recursos e processos de forma mais eficaz e eficiente e aumentem sua lucratividade a longo prazo.
- Implementada corretamente, a rastreabilidade pode reduzir perdas de produtos desatualizados, diminuir os níveis de estoque, acelerar a identificação de dificuldades de processo e fornecedor e aumentar a eficácia das operações de logística e distribuição.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A confiança melhorada do cliente também ajuda com a marca e o valor da marca melhorado.
- Além disso, em casos de produtos especiais de fontes renomadas, como açafrão, baunilha, cravo, cacau e outras especiarias e condimentos que buscam maior valor devido às suas características únicas, a rastreabilidade pode ajudar a evitar contaminação ou mistura com produtos de menor valor, garantindo a autenticidade do produto.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- As características básicas dos sistemas de rastreabilidade são as seguintes:
- identificação de unidades/lotos de todos os ingredientes e produtos;
- registro de informações sobre quando e onde as unidades/lotos são movidos ou transformados;
- um sistema que vincula esses dados transfere todas as informações de rastreabilidade relevantes com o produto para o próximo estágio ou etapa de processamento.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Os principais fatores que afetam a eficácia da rastreabilidade são os seguintes:
- Estrutura e organização da cadeia de suprimentos:
- grau de colaboração entre os atores da cadeia de suprimentos;
- número de atores da cadeia de suprimentos que alcançam rastreabilidade interna e externa
- capacidade dos atores da cadeia de suprimentos de identificar a origem do produto;
- capacidade dos atores de gerenciar sistemas de rastreabilidade;
- compatibilidade entre os atores.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Os principais fatores que afetam a eficácia da rastreabilidade são os seguintes:
- Destino de um produto;
- Identificação da unidade de lote rastreável;
- Tempo necessário para rastrear um produto;
- Credibilidade do método de rastreabilidade.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Os principais fatores que afetam a eficácia da rastreabilidade são os seguintes:
- Métodos de identificação de dados e padronização de dados;
- Extensão em que um sistema de rastreabilidade é incorporado em um sistema de gerenciamento de informações já existente e funcional e/ou um sistema de garantia de qualidade/segurança;
- Legislação sobre rastreabilidade.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Componentes chave:
- Coleta e gerenciamento de dados (por exemplo, sensores, dispositivos IoT)

- Fonte: <https://maritima.com/en/perishable-goods/>





# Agricultura 4.0: Rastreabilidade



Sensores de temperatura: Esses sensores monitoram a temperatura dentro do food truck. Eles garantem que itens perecíveis sejam armazenados na temperatura correta para manter a segurança alimentar.



Sensores de proximidade: Esses sensores detectam objetos ou pessoas próximas. Em um food truck, eles podem ser usados para evitar colisões ao abrir portas ou para acionar iluminação automática.



Sensores de gás: Os sensores de gás detectam a presença de gases nocivos (como propano ou monóxido de carbono) no food truck. Ventilação adequada e detecção de vazamento de gás são cruciais para a segurança.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Sensores de movimento: Esses sensores detectam movimento. Eles podem ser usados para fins de segurança (por exemplo, detectar entrada não autorizada) ou para ativar luzes quando alguém entra no caminhão.
- Detectores de fumaça: Essenciais para a segurança contra incêndio, os detectores de fumaça detectam partículas de fumaça e disparam alarmes. Eles são essenciais para prevenir incêndios e proteger os ocupantes e o próprio caminhão.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Sensores de luz: Esses sensores ajustam a iluminação com base nas condições de luz ambiente. Eles ajudam a economizar energia, garantindo que as luzes estejam acesas apenas quando necessário.
- Sensores de porta/janela: Esses sensores monitoram se as portas e janelas estão abertas ou fechadas. Eles são úteis para segurança e controle climático (por exemplo, desligar o ar condicionado quando uma porta está aberta).

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Componentes chave:
- Identificação única (por exemplo, códigos de barras, códigos QR, etiquetas RFID)

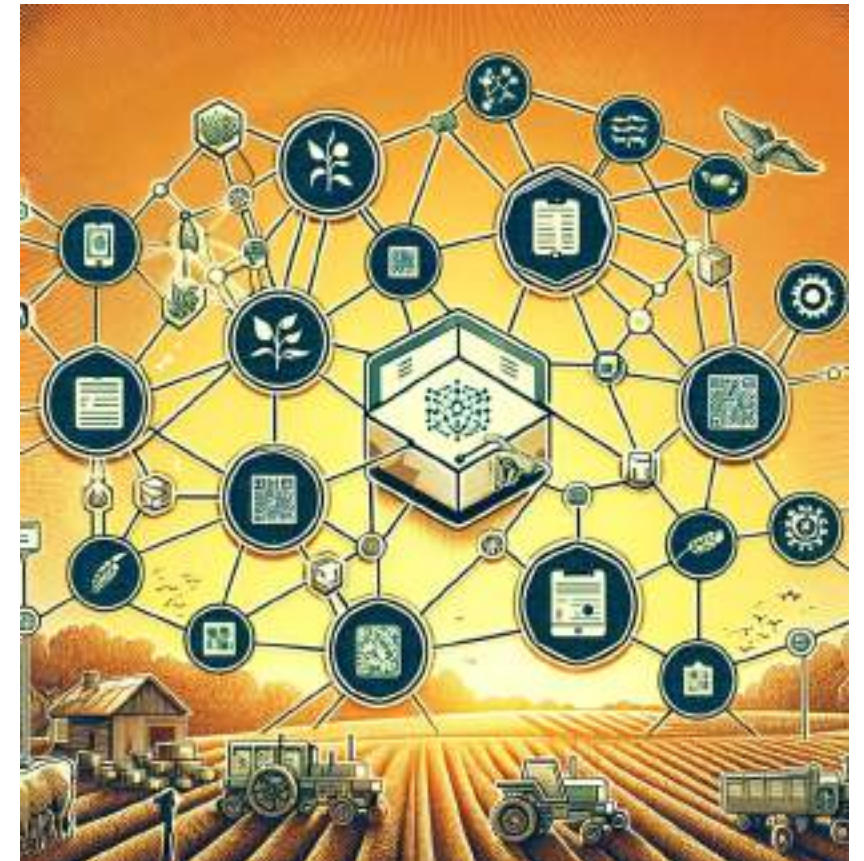




# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Componentes chave:
- Plataformas digitais para compartilhamento e análise de dados
- Tecnologia Blockchain (para maior segurança e transparência)



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Desafios e Considerações
- Custo de implementação: O investimento em tecnologia e infraestruturas pode ser uma barreira para os pequenos produtores.
- Privacidade e segurança de dados: proteger informações confidenciais é crucial.
- Normalização: É essencial desenvolver e adoptar normas comuns para a recolha e partilha de dados.
- Conectividade nas zonas rurais: O acesso limitado à Internet em algumas regiões pode dificultar a adoção de soluções de rastreabilidade digital.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A rastreabilidade é um divisor de águas para a Agricultura 4.0.
- Ao adotar esta tecnologia, os produtores podem aumentar a eficiência, garantir a segurança alimentar e obter uma vantagem competitiva.
- Os consumidores podem desfrutar de maior transparência e fazer escolhas informadas sobre os alimentos que consomem.
- Construir um sistema alimentar mais sustentável e transparente através do poder da rastreabilidade.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

Na agricultura, a blockchain cria um registro imutável de cada etapa da cadeia de abastecimento.





# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Como a Blockchain melhora a rastreabilidade na agricultura 4.0
- Registros Imutáveis: Cada transação, como plantio, colheita, processamento, transporte e venda, é registrada como um bloco na blockchain. Isso cria um histórico à prova de violação que não pode ser apagado ou modificado.
- Transparência: Todos os participantes autorizados na cadeia de abastecimento podem acessar e visualizar as mesmas informações, garantindo transparência e construindo confiança entre as partes interessadas.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Como a Blockchain melhora a rastreabilidade na agricultura 4.0
- Segurança Alimentar Aprimorada: Em caso de contaminação ou problemas de qualidade, a blockchain permite a identificação rápida da origem e dos produtos afetados, permitindo recalls direcionados e minimizando riscos.
- Eficiência e redução de custos: Blockchain elimina a necessidade de intermediários e entrada manual de dados, agilizando processos e reduzindo custos em toda a cadeia de abastecimento.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Prova de Origem e Autenticidade: Os consumidores podem verificar a origem e autenticidade dos produtos, garantindo práticas comerciais justas e apoiando produtores éticos.
- Sustentabilidade e Conformidade: Blockchain pode rastrear práticas sustentáveis, certificações e conformidade com regulamentos, promovendo uma agricultura responsável e ecologicamente correta.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Exemplos do mundo real de rastreabilidade na agricultura 4.0
  - IBM Food Trust;
  - AgTrace;
  - Wholechain;
  - Iniciativa ConectarAGRO do Brasil.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- IBM Food Trust é uma plataforma baseada em blockchain projetada para aprimorar a visibilidade e a responsabilidade em toda a cadeia de fornecimento de alimentos.
- Reúne participantes como produtores, processadores, distribuidores, fabricantes, varejistas e outros em uma rede colaborativa.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Como funciona:
- Tecnologia Blockchain: O IBM Food Trust aproveita o poder da blockchain para criar um registro seguro, compartilhado e autorizado de dados do sistema alimentar.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Compartilhamento e acesso a dados: Os participantes da rede podem compartilhar e acessar dados relevantes dentro do sistema com base em suas funções e permissões. Isto permite maior transparência e rastreabilidade dos produtos alimentares, do campo ao prato.





# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Como funciona:
- Visibilidade aprimorada: o IBM Food Trust permite que os usuários rastreiem rapidamente a jornada dos produtos alimentícios, identificando a origem, os locais de processamento e os pontos de distribuição. Isso ajuda a identificar problemas potenciais como contaminação ou fraude de forma mais eficiente.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Benefícios:
- Segurança Alimentar Melhorada: A rastreabilidade melhorada ajuda a identificar e abordar rapidamente potenciais riscos de segurança alimentar, garantindo a segurança do consumidor.
- Redução do desperdício de alimentos: ao identificar gargalos e ineficiências na cadeia de fornecimento, o IBM Food Trust ajuda a minimizar o desperdício de alimentos e a melhorar a utilização de recursos.

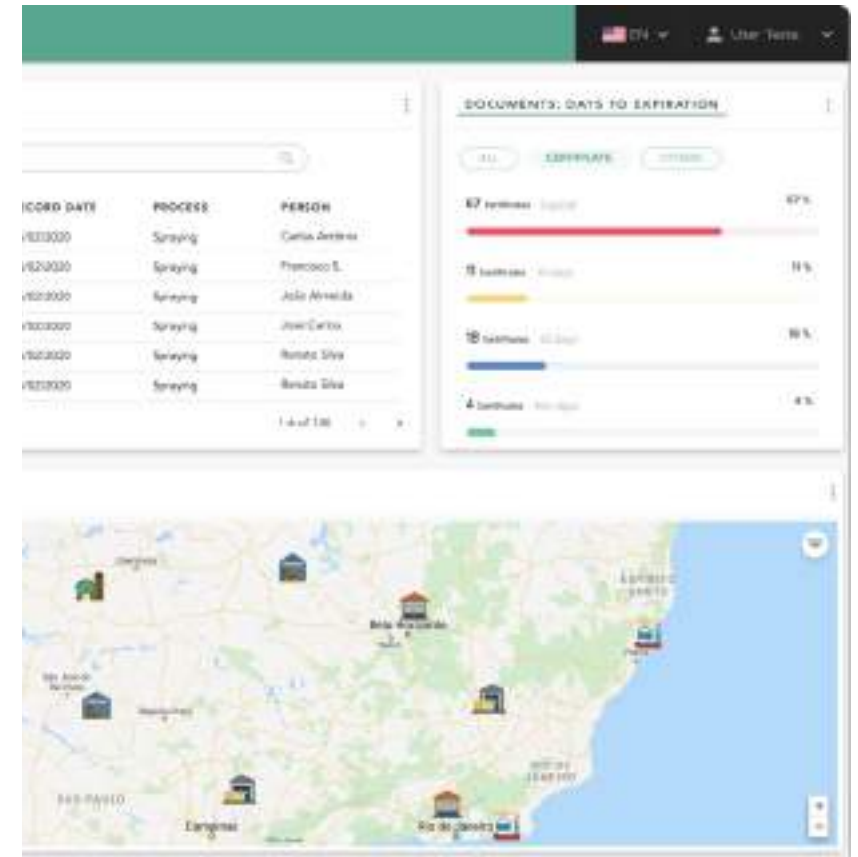
# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Benefícios:
- Maior confiança do consumidor: Maior transparência sobre a origem e o percurso dos produtos alimentares aumenta a confiança do consumidor e a confiança no sistema alimentar.
- Otimização da cadeia de fornecimento: O compartilhamento simplificado de dados e a melhoria da visibilidade levam a maior eficiência e economia de custos em toda a cadeia de fornecimento.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

- AgTrace é uma solução de rastreabilidade projetada especificamente para o setor agrícola, com foco em pecuária.
- Oferece um sistema abrangente para rastrear a jornada dos animais e seus produtos ao longo de toda a cadeia de abastecimento.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Principais recursos e benefícios do AgTrace:
- Rastreabilidade ponta a ponta: AgTrace permite o rastreamento de animais desde o nascimento ou origem através de vários estágios, como criação, transporte, processamento e distribuição. Isto ajuda a garantir a transparência e a responsabilização na cadeia de abastecimento.
- Coleta e gerenciamento de dados: O sistema utiliza várias tecnologias como etiquetas RFID, códigos de barras e sensores para coletar e gerenciar dados relacionados à identificação de animais, registros de saúde, práticas de alimentação e outras informações relevantes.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Principais recursos e benefícios do AgTrace:
- Monitoramento em Tempo Real: AgTrace fornece acesso em tempo real aos dados, permitindo que as partes interessadas monitorem o movimento e a condição dos animais e produtos em toda a cadeia de abastecimento. Isso ajuda a identificar possíveis problemas e a tomar ações oportunas.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Wholechain é uma plataforma de rastreabilidade baseada em blockchain que visa trazer confiança, coordenação e transparência a cadeias de abastecimento fragmentadas.
- Oferece uma solução abrangente para rastrear produtos ao longo de sua jornada, da origem ao consumidor, garantindo visibilidade e responsabilidade em cada etapa.





# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Casos de uso:
- Alimentação e Agricultura: Wholechain é amplamente utilizado na indústria alimentar e agrícola para rastrear a origem, processamento e distribuição de produtos, garantindo a segurança alimentar e promovendo práticas sustentáveis.
- Frutos do mar: A plataforma foi implementada com sucesso na indústria de frutos do mar para combater a pesca ilegal e promover o abastecimento responsável.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Casos de uso:
- Cosméticos e Vestuário: Wholechain ajuda a garantir transparência e fornecimento ético nas indústrias de cosméticos e vestuário, verificando afirmações sobre sustentabilidade e comércio justo.
- Fabricação: A plataforma pode ser utilizada para rastrear a origem e o processamento de matérias-primas e componentes na fabricação, garantindo o controle de qualidade e o cumprimento das regulamentações.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- A iniciativa ConectarAGRO do Brasil é um esforço colaborativo que visa expandir a cobertura de internet 4G para áreas rurais em todo o país.
- Reconhecendo a importância da conectividade para o desenvolvimento agrícola, a iniciativa visa capacitar os agricultores com ferramentas e recursos digitais para aumentar a produtividade, a sustentabilidade e o crescimento econômico geral.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Objetivos principais:
- O objetivo principal é fornecer acesso viável e acessível à Internet aos agricultores e às comunidades agrícolas.
- Promoção da Agricultura de Precisão: Ao permitir a conectividade, a iniciativa visa facilitar a adoção de tecnologias de agricultura de precisão, tais como sensores, drones e análise de dados, levando a uma gestão de recursos mais eficiente e a rendimentos otimizados.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Objetivos principais:
- Capacitar os Agricultores: A iniciativa visa capacitar os agricultores com acesso a informações, dados de mercado, serviços financeiros e recursos educacionais, permitindo-lhes tomar decisões informadas e melhorar os seus meios de subsistência.
- Fomentando a Inovação: Ao criar um ecossistema conectado, o ConectarAGRO visa estimular a inovação no setor agrícola, incentivando o desenvolvimento de novas tecnologias e serviços adaptados às necessidades das comunidades rurais.
- Desenvolvimento Sustentável: A iniciativa reconhece a importância da agricultura sustentável e visa apoiar práticas que promovam a proteção ambiental, a conservação de recursos e a resiliência climática.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Objetivos principais:
- Capacitar os Agricultores: A iniciativa visa capacitar os agricultores com acesso a informações, dados de mercado, serviços financeiros e recursos educacionais, permitindo-lhes tomar decisões informadas e melhorar os seus meios de subsistência.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Objetivos principais:
- Fomentando a Inovação: Ao criar um ecossistema conectado, o ConectarAGRO visa estimular a inovação no setor agrícola, incentivando o desenvolvimento de novas tecnologias e serviços adaptados às necessidades das comunidades rurais.



# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- Impacto:
- Espera-se que o ConectarAGRO tenha um impacto transformador na agricultura brasileira. Ao fornecer acesso confiável à Internet, a iniciativa permitirá aos agricultores:
- Aumentar a produtividade e a eficiência: Através da adoção de tecnologias de agricultura de precisão e da tomada de decisões baseada em dados.

# Agricultura 4.0: Rastreabilidade

---

- ConectarAGRO é um passo significativo em direção a um setor agrícola mais conectado e digitalmente capacitado no Brasil.
- Ao diminuir a exclusão digital, a iniciativa está preparada para desbloquear todo o potencial da agricultura brasileira, levando ao aumento da produtividade, sustentabilidade e crescimento económico para todo o país.

# Casos de uso

---

- IBM Food Trust e Walmart:
- O Walmart fez uma parceria com a IBM para usar a plataforma de blockchain do IBM Food Trust. Este sistema rastreia a jornada de produtos alimentícios da fazenda até a prateleira.
- A empresa criou um sistema de rastreabilidade de alimentos baseado no Hyperledger Fabric.



# Casos de uso

---

- IBM Food Trust e Walmart:
- Um projeto era sobre rastrear mangas vendidas nas lojas do Walmart nos EUA e o outro tinha como objetivo rastrear carne de porco vendida em suas lojas na China.
- Para carne de porco na China, ele permitiu o upload de certificados de autenticidade para o blockchain, trazendo mais confiança para um sistema onde isso costumava ser um problema sério.
- Mangas nos EUA, o tempo necessário para rastrear sua procedência foi de 7 dias para 2,2 segundos.

# Casos de uso

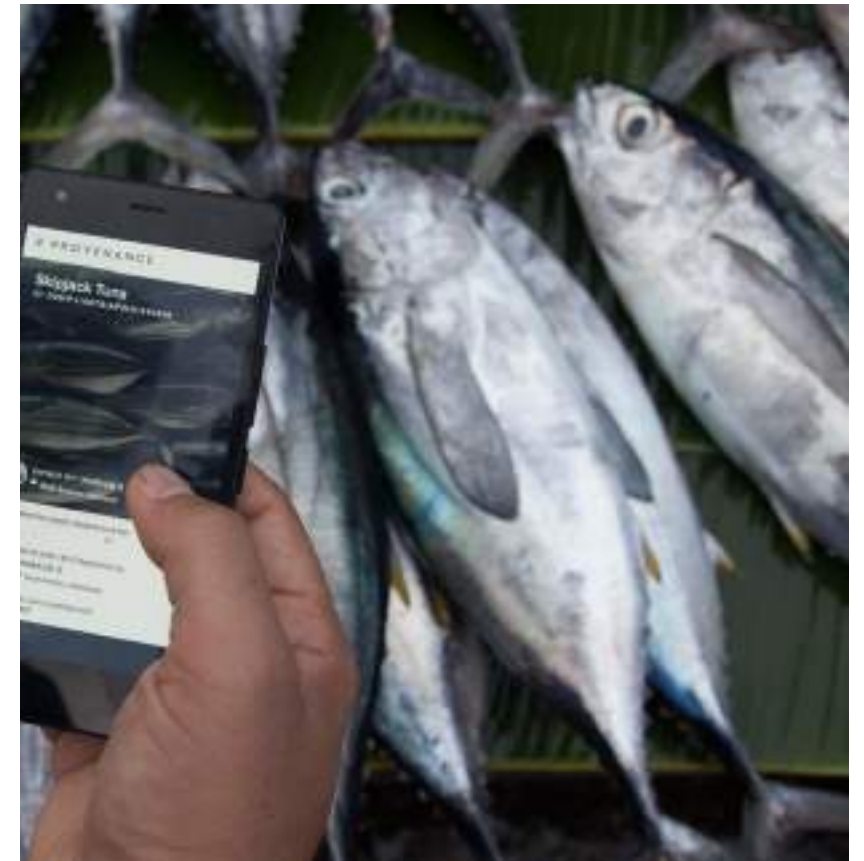
---

- IBM Food Trust e Walmart:
- O Walmart agora pode rastrear a origem de mais de 25 produtos de 5 fornecedores diferentes usando um sistema alimentado pela Hyperledger Fabric.
- O Walmart começará a exigir que todos os seus fornecedores de folhas verdes frescas (como salada e espinafre) rastreiem seus produtos usando o sistema.

# Casos de uso

---

- Provenance:
- Provenance é uma plataforma que usa blockchain para rastrear a origem e a jornada de produtos alimentícios.
- A Indonésia é o maior país produtor de atum, com a pesca de atum sendo uma grande fonte de emprego e divisas.

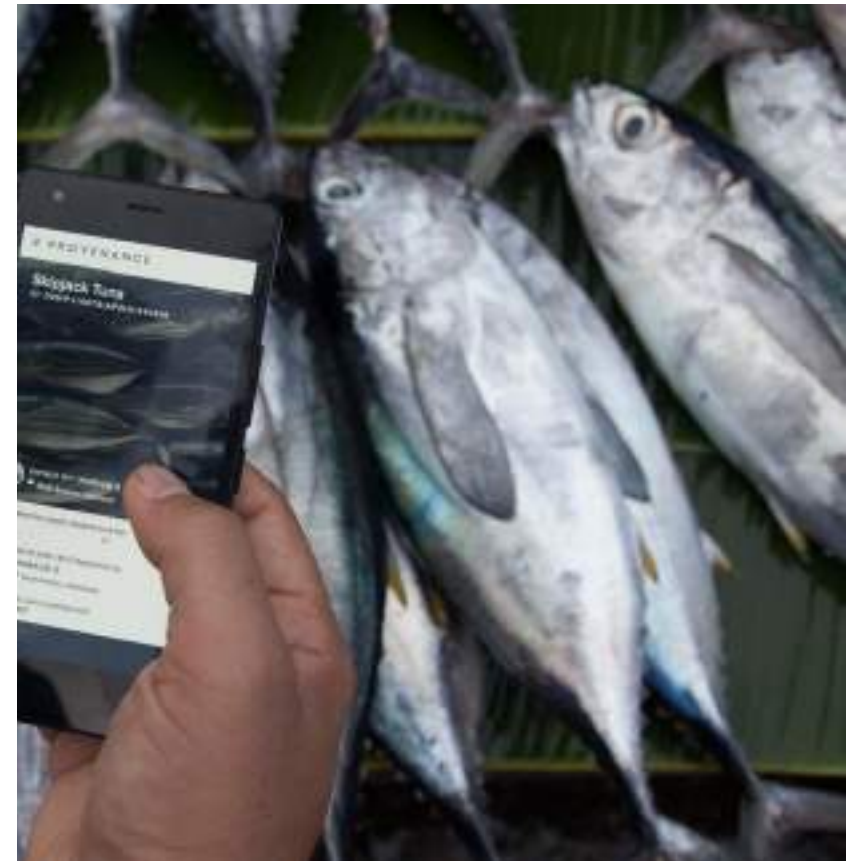




# Casos de uso

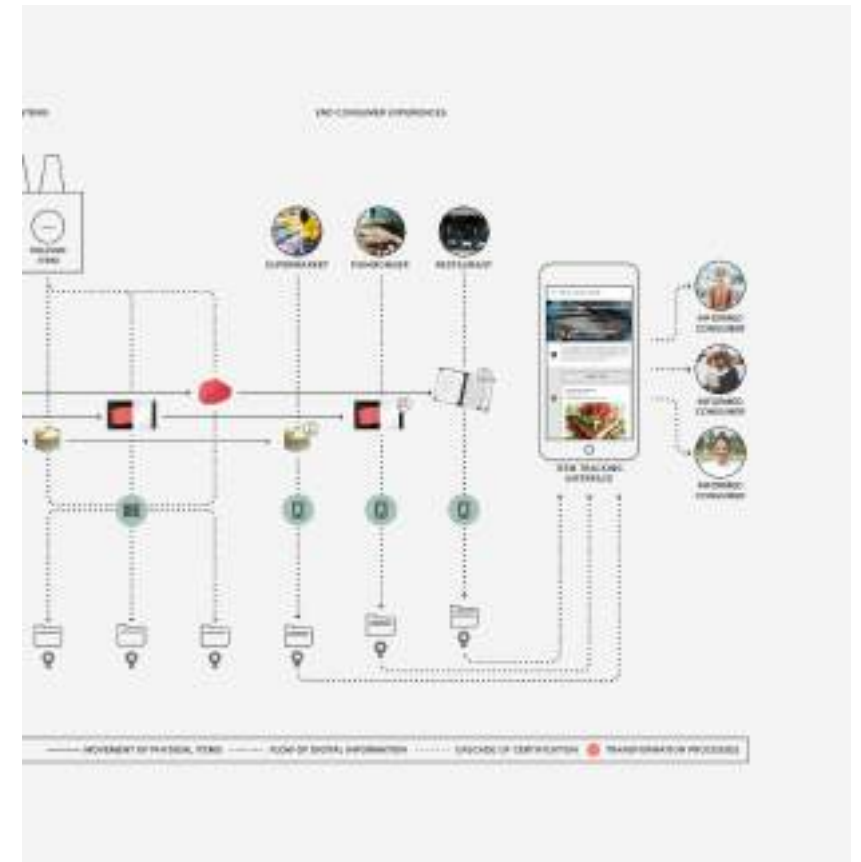
---

- A indústria é, no entanto, atormentada pela sobrepesca, abusos de direitos humanos, fraude, pesca ilegal, não declarada e não regulamentada, o que compromete o bem-estar de ambientes e comunidades.
- A Provenance rastreia atum das águas da Indonésia até o consumidor final, garantindo que o peixe seja capturado e processado de forma sustentável.



# Casos de uso

- Fonte: <https://www.provenance.org/news-insights/tracking-tuna-catch-customer#:~:text=The%20Provenance%20team%20piloted%20blockchain,chain%20on%20exchange%20of%20goods.>



# Casos de uso

---

- Fase 1: a primeira milha
- Trabalhando com uma ONG local, pescadores são configurados com chaves no blockchain, vinculadas ao seu número de celular, dados verificados e estimativas de captura. Pescadores locais enviam mensagens SMS simples para registrar suas capturas diárias, emitindo novos ativos no blockchain e informando os fornecedores sobre eles. Eles são então transferidos do pescador para o fornecedor na venda, criando um histórico digital salvo para sempre no blockchain.

# Casos de uso

---

- Fase 2: ao longo da cadeia
- As informações são enviadas para sistemas ERP e outras ferramentas de cadeia de suprimentos que já digitalizam dados de fábrica para verificar se o que entra em uma fábrica é o que sai. Um contrato inteligente lida com os fatores de conversão de peixe cru para produto acabado. Ninguém ao longo dessa cadeia de suprimentos pode "gastar duas vezes" as reivindicações e certificações, pois contabilizar reivindicações e certificações em um blockchain significa que todas as certificações e reivindicações podem ser contabilizadas junto com a massa do produto, sem que uma empresa precise ter acesso a todos os dados de certificação e produto na cadeia de suprimentos.

# Casos de uso

---

- Fase 3: ambientes de consumo final
- As informações coletadas da origem e por meio da cadeia de suprimentos são acessíveis aos compradores em direção ao fim da cadeia. Essa tecnologia permite que marcas e varejistas substituam a desordem da comunicação impressa tradicional por informações acessíveis por dispositivos móveis sobre produtores, fornecedores e procedimentos pelos quais o produto passa.

# Casos de uso

---

- Zebra Technologies e McCormick & Company:
- A McCormick, líder global em especiarias, ervas e temperos, usa as soluções de código de barras e RFID da Zebra Technologies para garantir a rastreabilidade de seus produtos.
- Isso permite que eles rastreiem os ingredientes desde sua origem até o produto final, garantindo qualidade e conformidade com os regulamentos de segurança.



# Casos de uso

---

- Fairfood:
- A Fairfood, uma organização sem fins lucrativos, usa a tecnologia blockchain para fornecer transparência na cadeia de suprimentos.
- Esta iniciativa garante que os produtores sejam compensados de forma justa e que os consumidores possam rastrear seus alimentos até a fonte.





# Casos de uso

---

- Fairfood e produtores de café:
- Em colaboração com a torrefadora de café Koffielust e o fornecedor de café MAAS, a Pure Africa desenvolveu um rótulo de café exclusivo, De Idealist.





# Casos de uso

---

- Fairfood e produtores de café:
- A Pure Africa utiliza a nossa plataforma de rastreabilidade Trace para obter mais informações sobre os meandros das suas cadeias de produção por detrás deste café.



# Casos de uso

---

- Fairfood e produtores de café:
- Trabocca é um importador de grãos de café que busca trabalhar em conjunto com produtores de café, cooperativas e exportadores para fornecer aos torrefadores cafés especiais verdes rastreáveis.



# Casos de uso

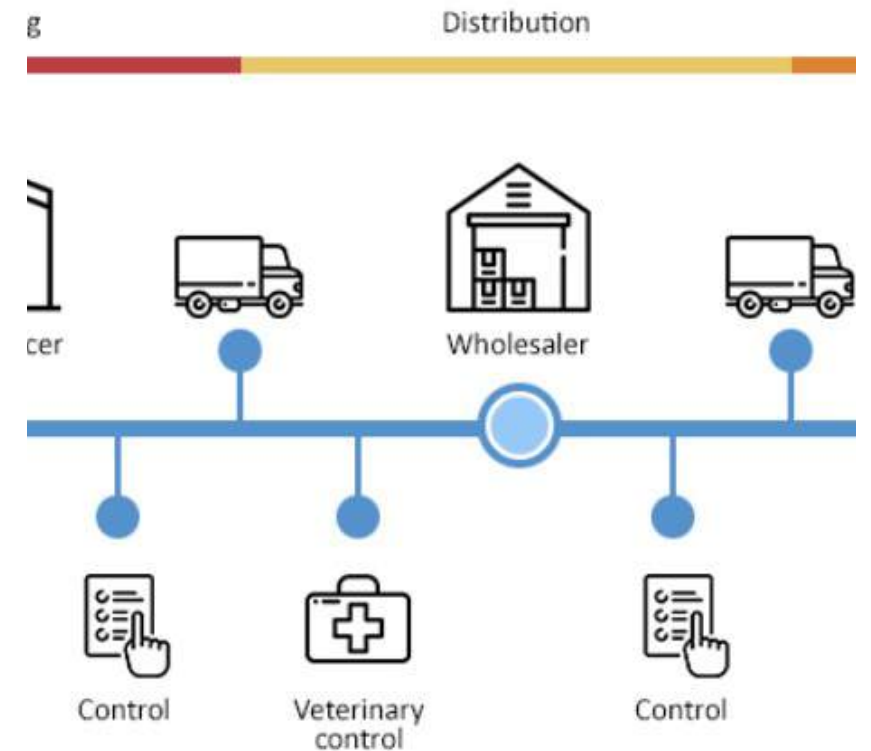
---

- Trabocca em parceria com a Fairfood conseguiu rastrear todas as transações por trás do seu café etíope.
- Trabocca conseguiu concluir: os agricultores ganham 63% mais do que os agricultores de outros lugares.



# Casos de uso

- TE-FOOD é uma solução de rastreabilidade de alimentos da fazenda à mesa baseada em blockchain.
- Ela foi implementada em vários países para rastrear gado e produtos frescos.
- Por exemplo, no Vietnã, a TE-FOOD rastreia toda a cadeia de suprimentos de carne suína, da criação ao varejo, garantindo transparência e segurança para os consumidores.



# Casos de uso

---

- Nestlé e OpenSC:
- A Nestlé fez uma parceria com a OpenSC, uma plataforma de blockchain, para rastrear a cadeia de suprimentos de seus produtos.
- Esta iniciativa fornece transparência e garante a autenticidade e a qualidade dos produtos.

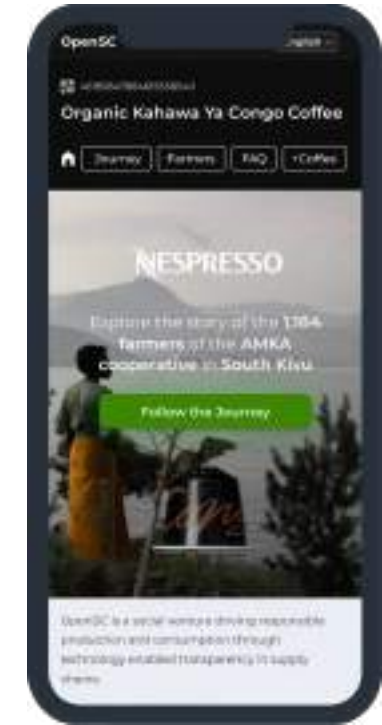




# Casos de uso

---

- Nestlé e OpenSC:
- Ferramenta de rastreabilidade para o café KAHAWA do Congo presente em cápsulas da NESPRESSO.
- Fonte: <https://nestle-nespresso.com/news/new-levels-transparency-coffee-supply-chain>
- <https://nespresso.opensc.org/product/46155847884615538540/journey>



# Casos de uso

---

- Nestlé e OpenSC:
- Ferramenta de rastreabilidade para o café KAHAWA do CONGO presente em cápsulas da NESPRESSO.



# Casos de uso

- Nestlé e OpenSC:
- Ferramenta de rastreabilidade para o café KAHAWA do CONGO presente em cápsulas da NESPRESSO.

The farmers behind your coffee



**AMKA Cooperative**

Location:

South Kivu, Congo

Number of producers:

1,184

**Get to know the farmers from each community**

DISTANCE

DI



# Casos de uso

---

- Carrefour e Hyperledger:
- O Carrefour usa o Hyperledger Fabric, uma estrutura de blockchain, para fornecer rastreabilidade para vários produtos, incluindo carne, leite e frutas.
- Os clientes podem escanear um código QR na embalagem do produto para ver toda a sua jornada da fazenda até a prateleira.



# Casos de uso

---

- Carrefour e BRF:
- A BRF e a rede Carrefour se uniram à IBM Brasil para desenvolver o projeto “Food Tracking”.
- A intenção é realizar a rastreabilidade de produtos, por meio da tecnologia de blockchain



# Casos de uso

---

- Azeite de Oliva da Itália:
- O governo italiano implementou um sistema de rastreabilidade para azeite de oliva usando tecnologia blockchain.
- Este sistema garante que os consumidores possam rastrear seu azeite de oliva de volta à fazenda específica e ao lote de produção, garantindo autenticidade e qualidade.



# Casos de uso

---

- IBM Food Trust e Coricelli:
- A Coricelli é líder do setor com um contrato de cadeia de suprimentos de três anos por 2 milhões de quilos de azeite de oliva feito na Itália com três organizações na região da Apulia.
- Localizada em 110 países em todo o mundo
- Participação na receita: 54% das vendas são exportação
- Produção de 4 milhões de quilos de azeite rastreados pelo blockchain
- Marca 100% italiana “Assinado por fazendeiros italianos”







## Agricultura 4.0: Big Data

# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- No contexto da Agricultura 4.0, big data refere-se aos vastos e diversos conjuntos de dados gerados por diversas fontes, tais como sensores, drones, satélites, estações meteorológicas e máquinas agrícolas.





# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- A análise de big data processa essas informações para descobrir padrões, tendências e correlações, auxiliando os agricultores a tomar decisões informadas.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

Os 5 Vs do Big Data:

- Volume: Refere-se à quantidade massiva de dados gerados.
- Velocidade: Diz respeito à rapidez com que os dados são coletados e processados.
- Variedade: Inclui diferentes tipos de dados, como imagens, textos e números.
- Veracidade: A qualidade e confiabilidade dos dados.
- Valor: O potencial do conhecimento e tomadas de decisão a partir desses dados.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

Computação em nuvem é a disponibilidade sob demanda de recursos de computação pela internet. Ela elimina a necessidade de indivíduos e empresas autogerenciarem recursos físicos, permitindo que paguem apenas pelo que usam.

- Infraestrutura como serviço: Oferece serviços de computação e armazenamento.
- Plataforma como serviço: Fornece um ambiente de desenvolvimento e implantação para a construção de aplicativos em nuvem.
- Software como serviço: Entrega aplicativos como serviços.

# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- A computação em nuvem fornece a infraestrutura e os serviços necessários para armazenar, processar e analisar as grandes quantidades de dados gerados por diversas tecnologias.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Armazenamento e gerenciamento de dados:
- As plataformas em nuvem oferecem soluções de armazenamento escaláveis e econômicas para os enormes volumes de dados coletados de sensores, drones, satélites e outros dispositivos agrícolas.
- Esses dados podem incluir informações sobre as condições do solo, a saúde das culturas, os padrões climáticos e a saúde do gado.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Processamento e análise de dados:
- A computação em nuvem fornece o poder computacional necessário para processar e analisar esses dados, extraindo informações valiosas que podem informar a tomada de decisões.
- Isso pode envolver o uso de algoritmos de aprendizado de máquina para identificar padrões, prever rendimentos, detectar doenças nas culturas e otimizar a alocação de recursos.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Acessibilidade e Colaboração:
- As plataformas baseadas na nuvem tornam os dados agrícolas acessíveis a agricultores, agrónomos, investigadores e outras partes interessadas a partir de qualquer lugar com ligação à Internet.
- Isso promove a colaboração e o compartilhamento de conhecimento, permitindo tomadas de decisões e soluções de problemas mais rápidas.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Escalabilidade e flexibilidade:
- A computação em nuvem permite que as empresas agrícolas aumentem ou diminuam os seus recursos de TI conforme necessário, pagando apenas pelo que utilizam.
- Esta flexibilidade é particularmente benéfica para operações sazonais ou quando se lida com eventos inesperados, como mudanças climáticas ou surtos de pragas.





# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Eficiência de custos:
- Ao eliminar a necessidade de infraestrutura local dispendiosa e de pessoal de TI, a computação em nuvem pode reduzir significativamente os custos associados ao armazenamento e processamento de dados na agricultura.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Exemplos de aplicações de computação em nuvem na Agricultura 4.0:
- Software de gerenciamento agrícola:
- O software de gerenciamento agrícola baseado em nuvem fornece aos agricultores ferramentas para planejamento de colheita, mapeamento de campo, gerenciamento de estoque e rastreamento financeiro.





# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

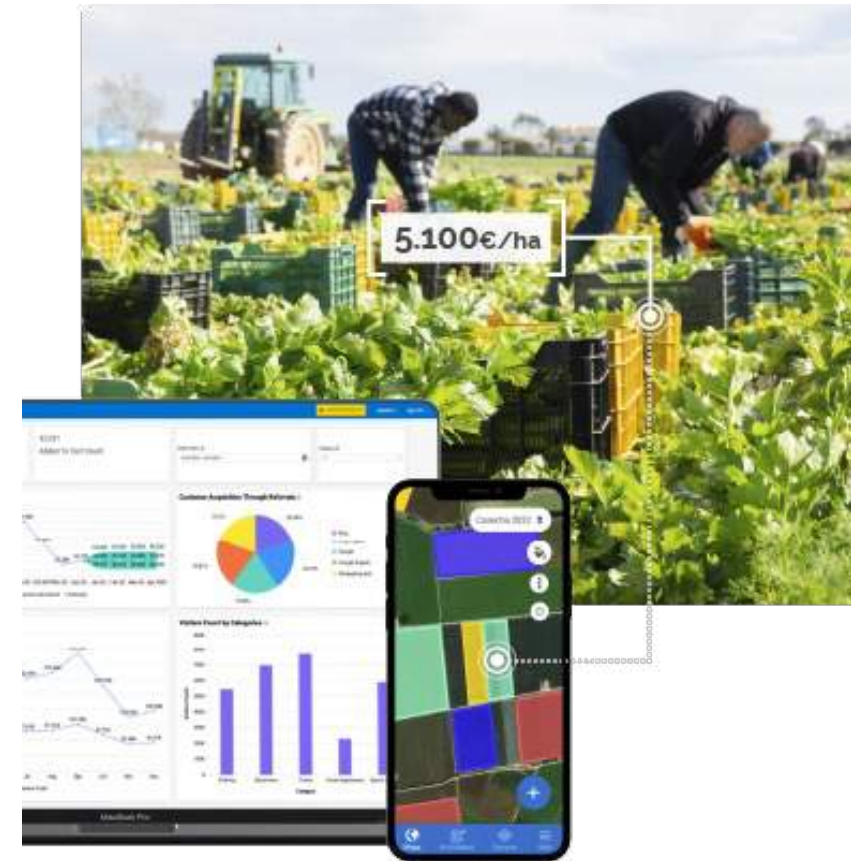
---

- Trimble Ag Software
- Planejamento de safra, monitoramento de operações, rastreamento de insumos, relatórios financeiros.



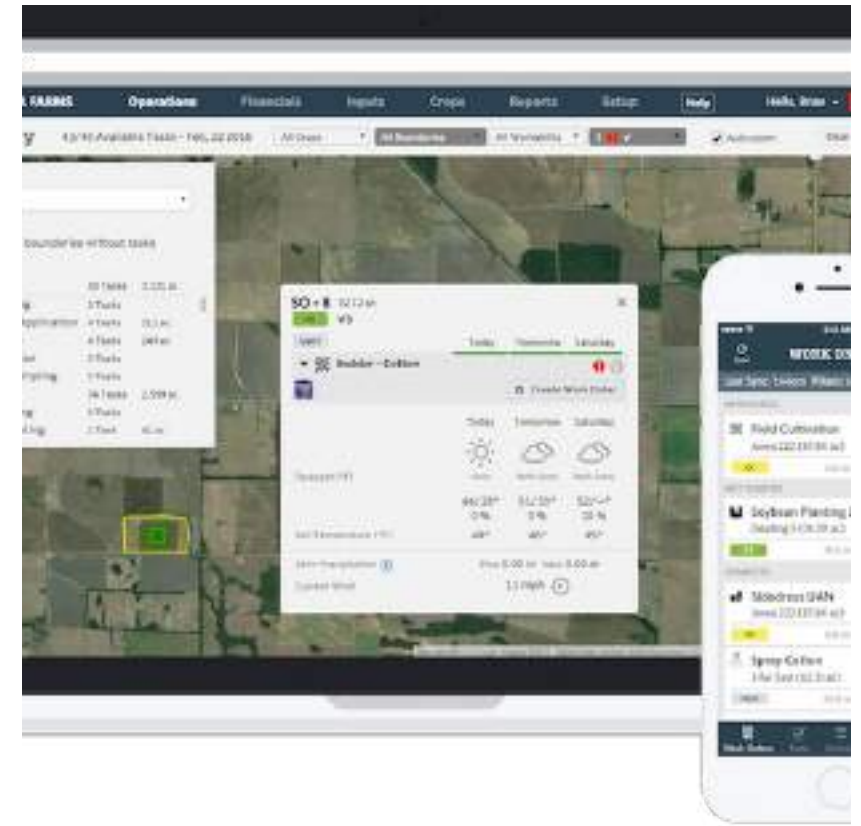
# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

- Agroptima
- Registro de atividades agrícolas, controle de estoque, gestão de maquinário, relatórios e análises.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

- Granular
- Plataforma que fornece ferramentas de análise e gestão agrícola para ajudar agricultores a aumentar a eficiência e a rentabilidade.
- Planejamento de safra, rastreamento de operações, relatórios financeiros, gestão de equipe



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

- O Aegro é uma plataforma de gestão agrícola que permite o planejamento completo das colheitas, desde os orçamentos de custos de plantio até as metas de produtividade do negócio.

app.aegro.com.br

Aegro - Software para Gestão de Fazendas

Aegro

Safrinha 18/19 (demo)

Pivô 1

Equipe

Áreas

Safras

Patrimônio

Financeiro

Fiscal

Compras

Estoque

Produção e Venda

Indi

<

CONTAS

PARCELAS A PAGAR

PARCELAS A RECEBER

FLUXO DE CAIXA

EXTRATO

Mensal

< out 2023 >

01/10/2023 - 31/10/2023

FILTRAR

RECEITAS (1)

DESPESAS (6)

R\$ 29.536,00

R\$ -6.696,66

Data	↑	Categoria	Fornecedor	Nota Fiscal	Produtos / De
01/10/23		Administração	nº 8/10	-	-
01/10/23		Taxas	nº 5/12	-	Juros contra 18548112
03/10/23		Receitas agrícolas	AGROCEM2	-	CAFÉ - 6.500
14/10/23		Administração	nº 2/3	-	TESTE LAYU
16/10/23		Serviços terceirizad..	nº 6/12 Tulio Ghel	-	Salário mens
23/10/23		Salários	nº 3/12	-	-

# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Plataformas de Agricultura de Precisão: Estas plataformas utilizam computação em nuvem para processar dados de sensores e outras fontes, fornecendo aos agricultores informações em tempo real para otimizar a irrigação, a fertilização e o controle de pragas.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- John Deere Operations Center
- Monitoramento de máquinas, gestão de plantio, colheita e pulverização, mapeamento de produtividade.





# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

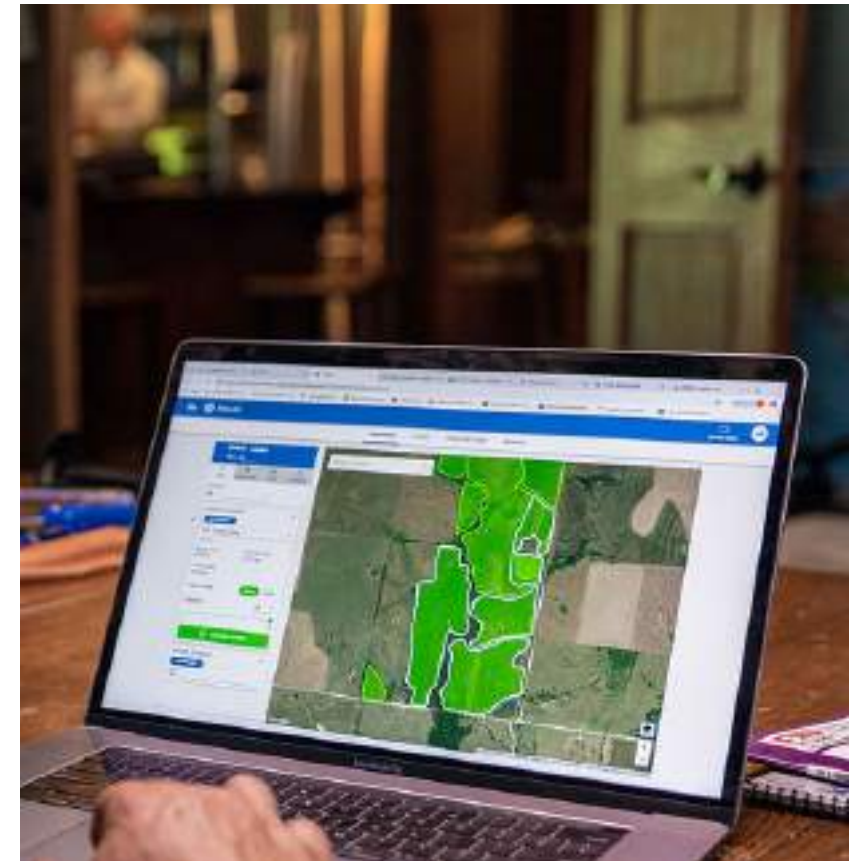
- Climate FieldView
- Solução da Climate Corporation que integra dados de clima, solo e cultivo para fornecer insights em tempo real.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- Topcon Agriculture
- Fornece soluções de precisão para otimizar operações agrícolas.

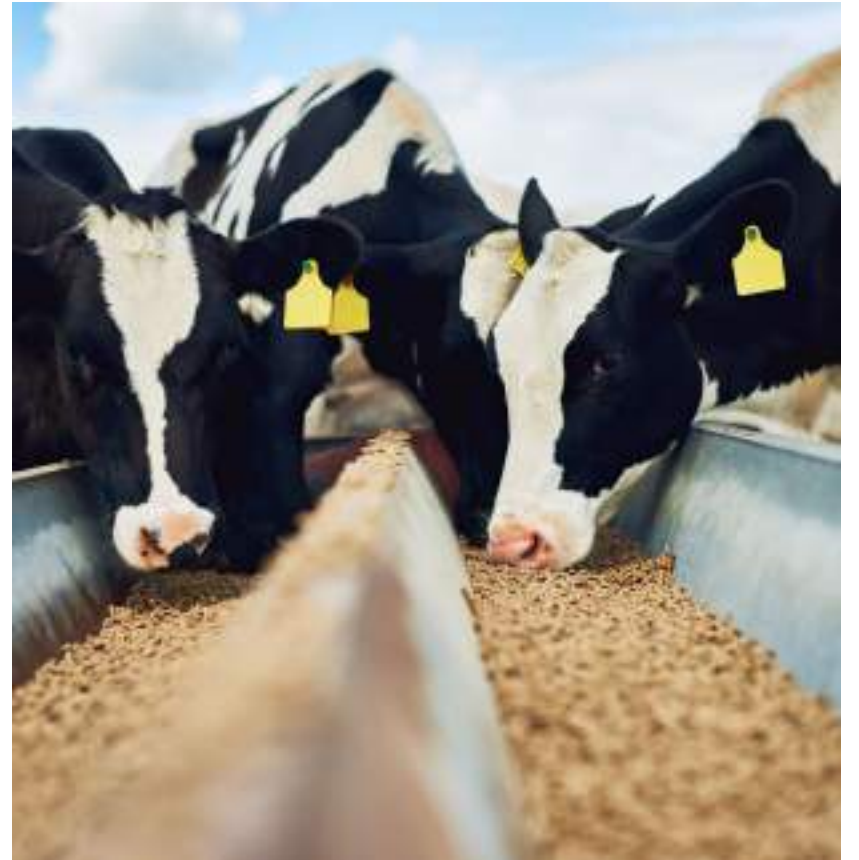




# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

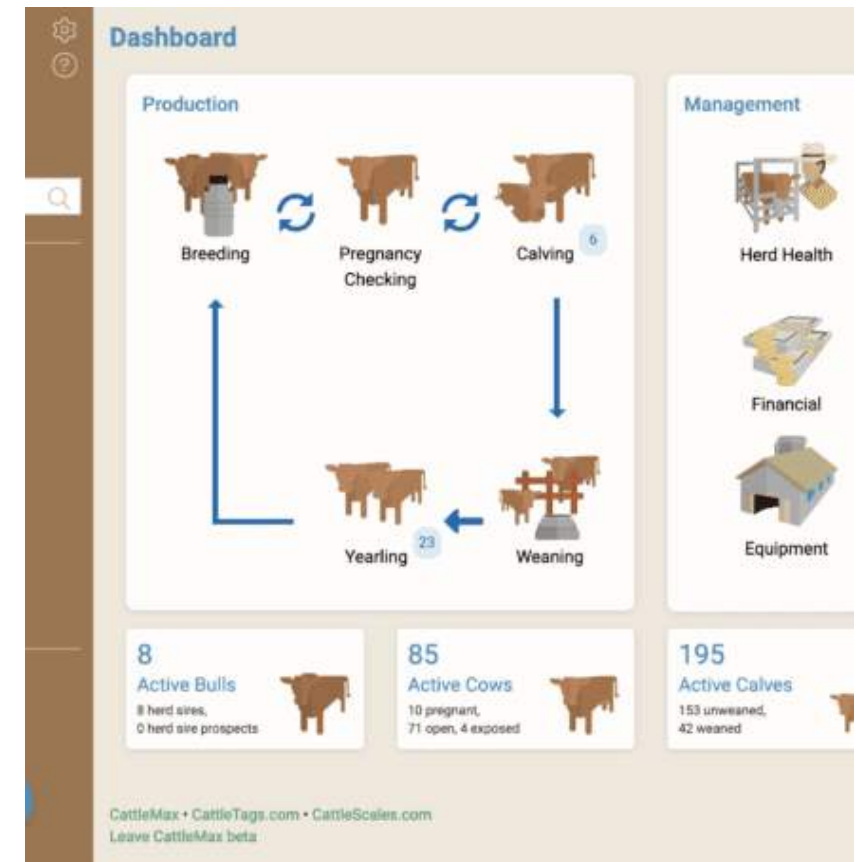
---

- Sistemas de gestão de gado: sistemas baseados em nuvem monitoram a saúde animal, rastreiam padrões de alimentação e otimizam programas de criação.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

- CattleMax
- Software de gestão de gado que ajuda a organizar e analisar dados sobre o rebanho.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem

---

- AgriWebb
- Rastreamento de gado, planejamento de pastagens, registro de tratamentos, relatórios de desempenho.



# Agricultura 4.0: Computação em nuvem



- MooMonitor+
- Sistema de monitoramento que utiliza sensores para acompanhar a saúde e o comportamento do gado.
- Monitoramento de atividade, detecção de cio, rastreamento de ruminação, alertas de saúde.

# Agricultura 4.0: Computação em nuvem



- CowMed
- Sistema de monitoramento baseado em sensores para gestão de gado leiteiro.



# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

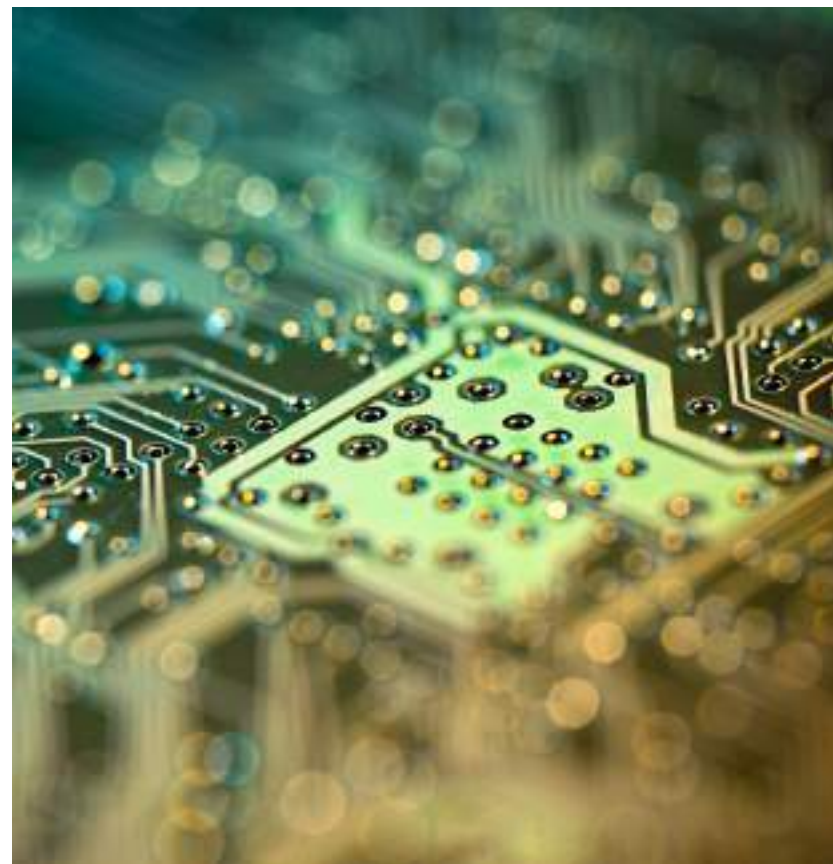
- A computação de borda complementa a computação em nuvem ao aproximar o poder de processamento de onde os dados são gerados, ou seja, na “borda” da rede, dentro da própria fazenda ou campo.



# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- A computação de borda contribui para a Agricultura 4.0:
- Tomada de decisões em tempo real:
- A computação de borda permite processamento e análise de dados mais rápidos na fonte, reduzindo a latência e permitindo a tomada de decisões em tempo real.
- Isto é crucial em cenários onde é necessária uma ação imediata, como o ajuste dos níveis de irrigação com base em dados de umidade do solo em tempo real ou a detecção precoce de infestações de pragas.





# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Otimização da largura de banda:
- Ao processar dados localmente em dispositivos de ponta, a necessidade de transmitir grandes quantidades de dados para a nuvem é reduzida, economizando largura de banda e reduzindo custos.
- Apenas as informações mais relevantes e processadas precisam ser enviadas para a nuvem para posterior análise e armazenamento.

# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Funcionalidade off-line:
- em áreas remotas com conectividade de Internet limitada ou não confiável, os dispositivos de borda podem operar de forma autônoma, executando tarefas como coleta de dados e análises básicas off-line.
- Isso garante que as operações críticas continuem mesmo sem acesso constante à Internet.

# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Segurança aprimorada:
- A computação de borda pode melhorar a segurança dos dados, mantendo dados agrícolas confidenciais dentro da rede agrícola, reduzindo o risco de violações de dados durante a transmissão para a nuvem.



# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Escalabilidade e Adaptabilidade:
- Os dispositivos de borda podem ser facilmente implantados e dimensionados para atender às necessidades específicas de uma fazenda ou campo, tornando-os uma solução flexível e adaptável para diversas aplicações agrícolas.



# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Exemplos de aplicações de computação de borda na Agricultura 4.0:
- Sistemas de irrigação inteligentes:
- Os dispositivos de borda podem coletar dados de sensores de umidade do solo e estações meteorológicas, processá-los localmente e ajustar automaticamente os cronogramas de irrigação em tempo real.





# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

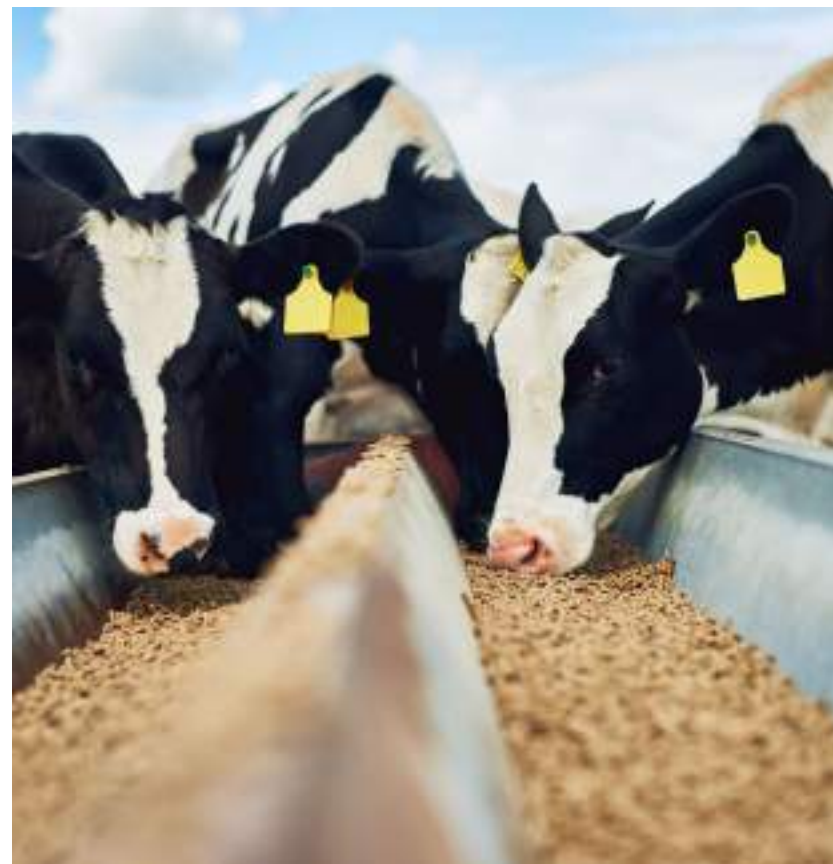
- Robôs Agrícolas Autônomos: Robôs equipados com recursos de computação de borda podem realizar tarefas como capina, colheita e pulverização com intervenção humana mínima, tornando as operações agrícolas mais eficientes e precisas..



# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Monitorização do gado: Os dispositivos de borda podem monitorizar a saúde e o comportamento dos animais, fornecendo aos agricultores avisos precoces sobre potenciais problemas e permitindo intervenções atempadas.

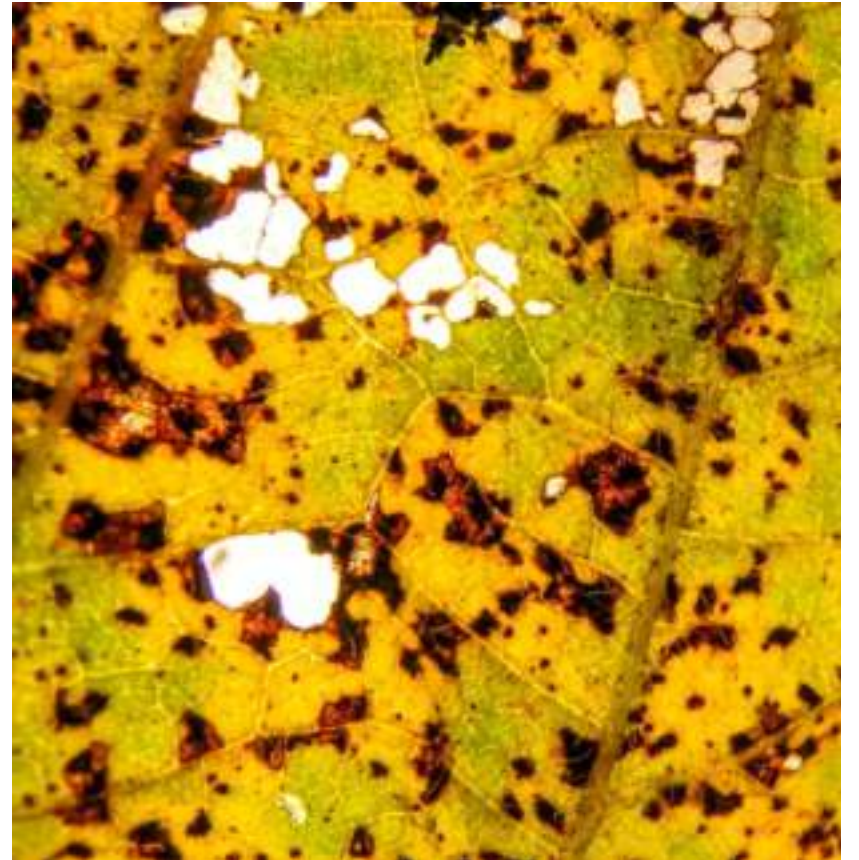




# Agricultura 4.0: Computação de borda

---

- Detecção de doenças nas colheitas: Câmeras e sensores equipados com computação de borda podem analisar imagens de plantas e detectar sinais de doenças ou estresse precocemente, permitindo um tratamento imediato e evitando perdas de colheitas.



# Plataformas de Big Data

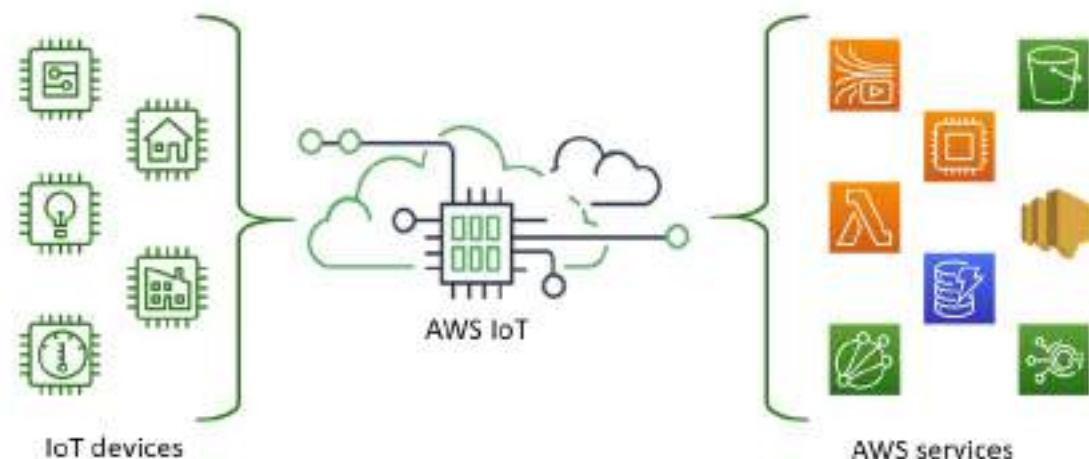
---

- No mercado existem diversas plataformas para big data que podem ser utilizadas nas aplicações de agricultura 4.0;
- Amazon Web Services (AWS);
- Microsoft Azure.
- Planos de serviços pagos pelo uso;
- Uso gratuito por determinado tempo e tipo de atividade.

# Plataformas de Big Data

---

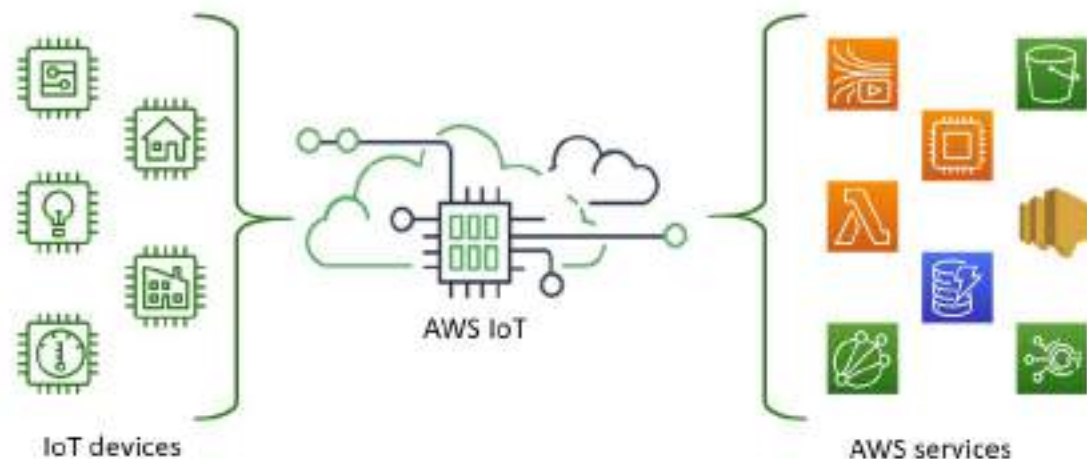
- **Coleta de dados**
- Amazon Web Services (AWS):
- O AWS IoT Core permite que dispositivos conectados interajam de maneira fácil e segura com aplicativos na nuvem.



# Plataformas de Big Data

---

- **Coleta de dados**
- AWS IoT Core oferece suporte aos seguintes protocolos:
- MQTT;
- HTTPS;
- LoRaWAN.



# Plataformas de Big Data

---

- **Processamento dos dados**
- Amazon Web Services (AWS):
- AWS Lambda: Executar código em resposta a eventos e gerenciar automaticamente os recursos de computação.



# Plataformas de Big Data

---

- **Armazenamento dos dados**

- Amazon Web Services (AWS):

- Amazon S3: Armazenamento escalável para grandes volumes de dados, como imagens de drones e dados de sensores.

- Amazon RDS: Serviço de banco de dados relacional gerenciado, ideal para gerenciar dados estruturados.

- Amazon DynamoDB: Banco de dados NoSQL para dados não estruturados, como logs de máquinas e dados de sensores.

# Plataformas de Big Data

---

- **Análise dos dados**
- Amazon Web Services (AWS):
- Amazon SageMaker é um serviço totalmente gerenciado que permite que os desenvolvedores e cientistas de dados construam, treinem e implantem modelos de machine learning.



# Plataformas de Big Data

---

- **Análise dos dados**
- Suporte para os principais frameworks, toolkits e linguagens de programação de ML



# Plataformas de Big Data

---

- **Análise dos dados**
- Amazon Web Services (AWS):
- O Amazon Rekognition oferece análise de imagem e vídeo baseada em machine learning.



# Plataformas de Big Data: Casos de uso



## THE CLIMATE CORPORATION

- Amazon Web Services (AWS):
- The Climate Corporation
- A Climate Corporation usa AWS para coletar, processar e analisar grandes volumes de dados agrícolas, incluindo dados climáticos e de solo.

# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Amazon Web Services (AWS):
- Usando AWS IoT Core, eles conectam sensores no campo para monitorar condições em tempo real.
- Os dados são armazenados no Amazon S3 e analisados usando Amazon Redshift para fornecer previsões e recomendações aos agricultores.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Amazon Web Services (AWS):
- John Deere
- John Deere usa AWS para oferecer soluções de agricultura de precisão.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Os equipamentos agrícolas da John Deere são equipados com sensores IoT que coletam dados sobre o desempenho da máquina e as condições do solo.
- Esses dados são transmitidos via AWS IoT e processados usando AWS Lambda e Amazon DynamoDB. Amazon SageMaker é usado para construir modelos de machine learning que ajudam os agricultores a otimizar suas operações e melhorar os rendimentos das colheitas.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Bayer Crop Science
- Bayer Crop Science utiliza AWS para apoiar suas operações de pesquisa e desenvolvimento agrícola.
- Eles armazenam grandes volumes de dados genômicos no Amazon S3.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Bayer Crop Science
- Amazon SageMaker para construir modelos de machine learning que identificam traços genéticos associados a rendimentos mais altos e resistência a doenças.
- Amazon Redshift é usado para análise de dados, permitindo que os pesquisadores façam descobertas rápidas e desenvolvam novas variedades de culturas.

# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Farmers Edge
- Farmers Edge é uma empresa de agricultura digital que usa AWS para fornecer aos agricultores ferramentas de monitoramento e análise de dados em tempo real.
- Utilizam AWS IoT Core para conectar sensores no campo, coletar dados e transmiti-los para a nuvem.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Farmers Edge
- Os dados são armazenados no Amazon S3 e processados em instâncias Amazon EC2.
- Amazon SageMaker é usado para construir modelos preditivos que ajudam os agricultores a tomar decisões sobre irrigação, fertilização e proteção de culturas.

# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

- Indigo Agriculture
- Indigo Agriculture usa AWS para coletar dados de sensores IoT em tempo real e otimizar a saúde das plantas e o rendimento das colheitas.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

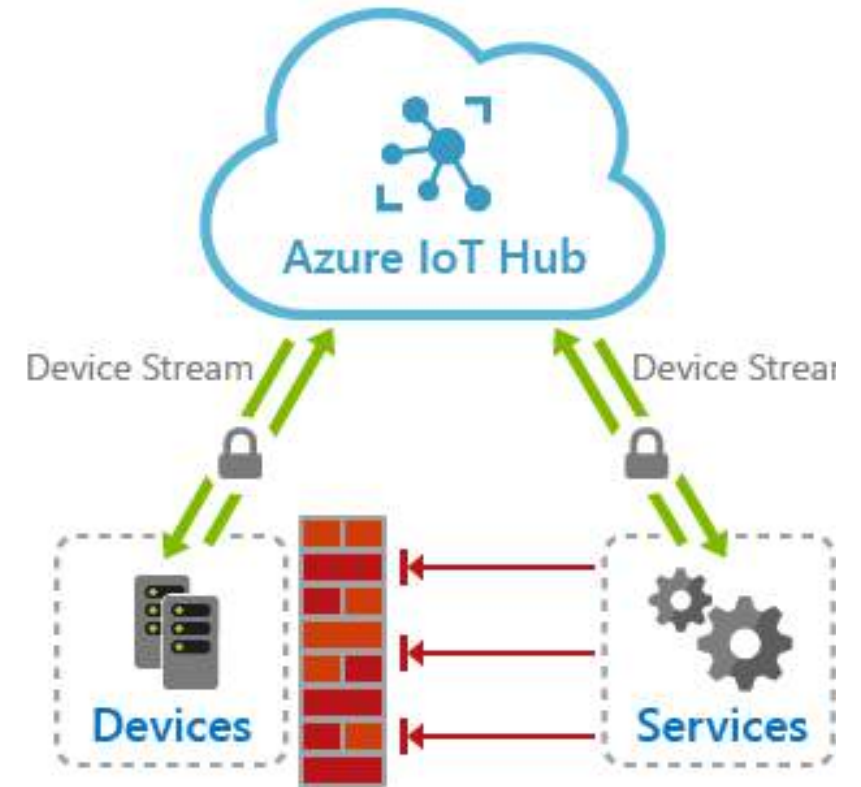
- Indigo Agriculture
- Eles usam Amazon Kinesis para processar fluxos de dados em tempo real e armazenam esses dados no Amazon S3.
- Amazon SageMaker é usado para criar modelos de machine learning que fornecem recomendações personalizadas para os agricultores, ajudando-os a tomar decisões mais informadas sobre o manejo das culturas.



# Plataformas de **Big Data**

---

- **Coleta de dados**
- Azure IoT Hub
- Serviço gerenciado que facilita a conexão, monitoramento e gerenciamento de bilhões de dispositivos IoT.



# Plataformas de Big Data

---

- **Armazenamento de dados**
- Azure Data Lake Storage;
- Azure SQL Database;
- Azure Cosmos DB.

# Plataformas de **Big Data**

---

- **Análise de dados**
- Azure Machine Learning
- Plataforma de machine learning que permite construir, treinar e implantar modelos de machine learning.



# Plataformas de **Big Data**

---

- Azure
- Azure Data Manager for Agriculture
- Plataforma específica para agricultura que integra dados de sensores, drones, imagens de satélite e fontes de dados de terceiros.



# Plataformas de **Big Data**

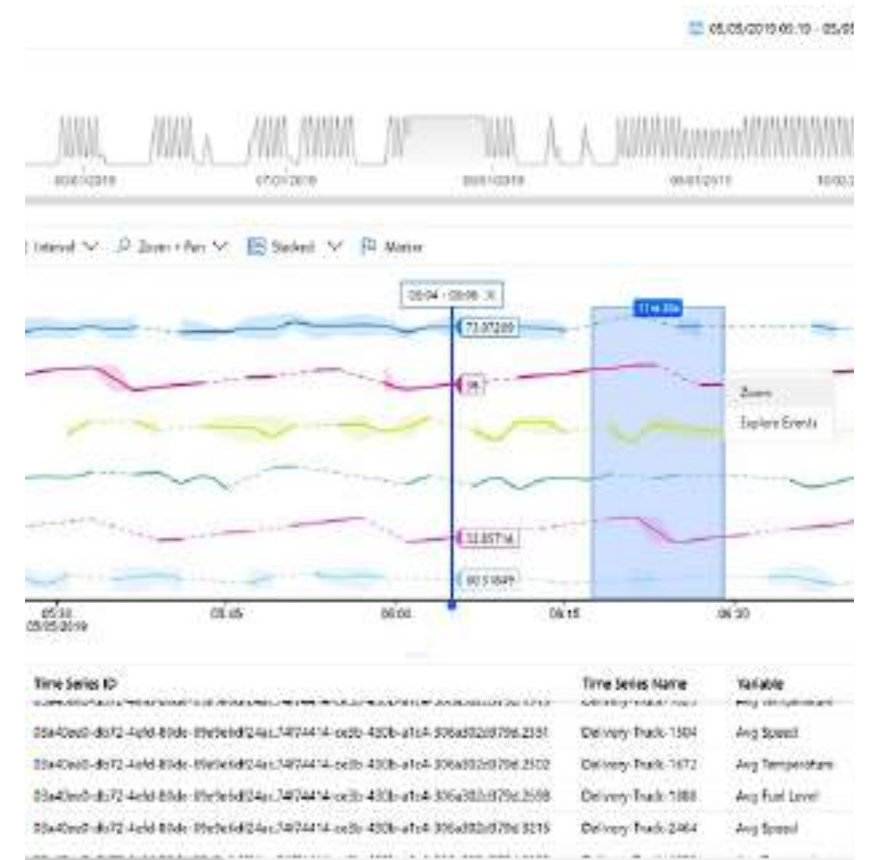
---

- Azure
- Uso na Agricultura: Coleta e análise de dados de múltiplas fontes para fornecer insights detalhados sobre condições agrícolas e ajudar na tomada de decisões.



# Plataformas de Big Data

- Azure
- Azure Time Series Insights
- Serviço para análise e visualização de dados de séries temporais.
- Monitoramento de operações agrícolas, análise de dados de sensores ao longo do tempo para detectar padrões e anomalias.





# Plataformas de Big Data

---

- Azure
- Azure Cognitive Services
- Conjunto de APIs que permitem adicionar recursos de inteligência artificial, como análise de imagens e vídeos.
- Detecção de pragas, doenças e estresse hídrico em culturas através da análise de imagens de drones e satélites.

# Plataformas de **Big Data**

---

- Azure
- Azure Maps
- Serviço de mapeamento e geolocalização.
- Planejamento de rotas de maquinário agrícola, mapeamento de campos e monitoramento de transporte de produtos.

# Plataformas de **Big Data**

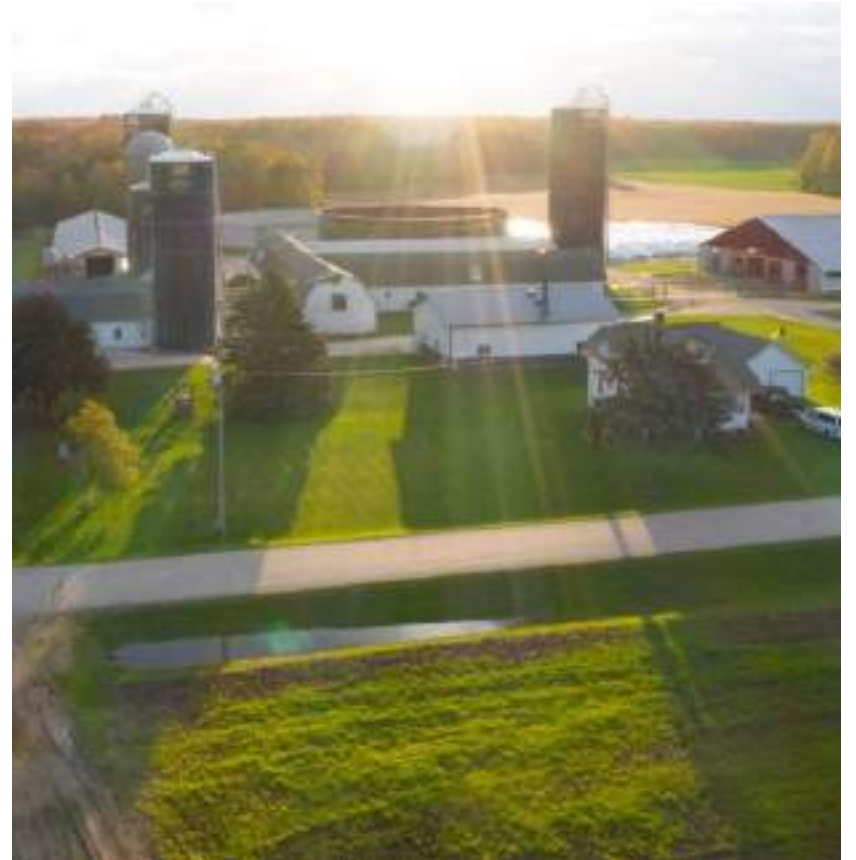
---

- Azure
- Azure Synapse Analytics
- Plataforma de análise de dados que integra big data e data warehousing.
- Análise de grandes volumes de dados agrícolas para obter insights acionáveis, integração de dados de várias fontes para análise abrangente.

# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Land O'Lakes
- Aumentar a produtividade agrícola, otimizar o uso de recursos e promover a sustentabilidade através da tecnologia.



# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Land O'Lakes
- A Land O'Lakes utiliza Azure Machine Learning para prever o rendimento das colheitas com base em dados históricos e condições atuais.
- Isso permite um planejamento mais preciso da colheita e melhor gestão dos recursos.

# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Saturas
- Melhorar a eficiência da irrigação e a produtividade das culturas através do monitoramento em tempo real das necessidades hídricas das plantas.





# Plataformas de **Big Data**: Casos de uso

---

- Saturas
- Em pomares de maçã, os sensores de tensão de caule da Saturas monitoram continuamente o status hídrico das árvores.
- Usando dados coletados e analisados em tempo real através do Azure IoT Hub e Azure Synapse Analytics, os agricultores recebem recomendações precisas sobre quando e quanto irrigar, resultando em economias de água de até 20% e aumentos significativos na produtividade das colheitas.

# Vídeos interessantes

---

- Land O'Lakes uses Azure Data Manager for Agriculture to support efficient farming
- <https://www.youtube.com/watch?v=kLKB6Zf4jRE>
- Building a unified agriculture technology ecosystem | Amazon Web Services
- <https://www.youtube.com/watch?v=NX9pPrD105Y>
- Série: All in the Field: AWS Agriculture Live
- <https://www.youtube.com/watch?v=S7VLSJgdKCE>

# Referências

---

- Sadiku, M. N. O. ., Chukwu, U. C. ., & Sadiku, J. O. . (2023). Cloud Computing in Agriculture. World Journal of Agriculture and Urbanization, 2(11), 26–31.  
<https://doi.org/10.51699/wjau.v2i11.11>
- Ampatzidis, Y., Partel, V., Costa, L.: Agroview: cloud-based application to process, analyze and visualize UAV-collected data for precision agriculture applications utilizing artificial intelligence. Comput. Electron. Agric. 174, 105457 (2020).
- Punjani, K.K., Mahadevan, K., Gunasekaran, A. et al. Cloud computing in agriculture: a bibliometric and network visualization analysis. Qual Quant 57, 3849–3883 (2023).  
<https://doi.org/10.1007/s11135-022-01535-1>

# Referências

---

- Amazon AWS
- <https://aws.amazon.com/pt/>
- Microsoft Azure
- <https://azure.microsoft.com/pt-br/>
- <https://azure.microsoft.com/en-us/products/data-manager-for-agriculture>