

MINIDOSSIÊ #169

AGRONEGÓCIO

por FELIPE KNIJNIK



LEIA AGORA! >



DOSSIÊ#169 | CONTEÚDO AMPLIADO

Os minidossiês desta edição ampliam a discussão com um olhar aprofundado sobre tecnologias brasileiras aplicadas à **saúde, economia limpa, agro e finanças.**

> CONFIRA TODOS AQUI

MINIDOSSIÊ 169: TECNOLOGIAS NA AGROPECUÁRIA

O QUE AS AGTECHS BRASILEIRAS ESTÃO COLOCANDO NA MESA (E NA BALANÇA COMERCIAL)

Inovações no agronegócio brasileiro representam grandes oportunidades de extração de valor para o País assumir um protagonismo, mas é necessário pessoas qualificadas

por FELIPE KNIJNIK



O sucesso do agro brasileiro nunca foi só sobre hectares e toneladas. Nossa força esteve na capacidade de inovar em tecnologias de produção para condições tropicais, muitas vezes adversas, mas sempre abundantes em oportunidades. Foi assim com o plantio direto, com a fixação biológica de nitrogênio e com a safrinha. Agora, uma nova geração de inovações promete dar um salto parecido.

O QUE TEMOS: AS AVENIDAS DE OPORTUNIDADES

Se bem explorados, quatro grupos de inovações podem projetar o Brasil para a vanguarda tecnológica do agronegócio mundial.

1. Drones agrícolas: do voo à decisão inteligente

Há poucos anos, drones eram vistos como curiosidade tecnológica. Hoje, já são parte da rotina de centenas de produtores e prestadores de serviço. A evolução técnica é impressionante: tanques maiores, maior autonomia, sensores mais precisos e sistemas de aplicação que ajustam a taxa em tempo real. A cada ano o avanço tecnológico é sinônimo de maior desempenho e ganho de escala.

A revolução, no entanto, será completa quando softwares de análise de solo, clima e leitura de talhões conversarem diretamente com o drone. Imagine: o sistema identifica, a partir de imagens multiespectrais, áreas com deficiência nutricional e envia ao drone um mapa de prescrição. O equipamento decola e aplica exatamente a dose necessária – nem mais, nem menos.

Esse ganho de precisão tem efeito direto no bolso do produtor e no meio ambiente: menos insumo, menos custo, menos impacto. E no Brasil, com janelas

curtas de aplicação na safrinha e propriedades fragmentadas, essa agilidade pode ser a diferença entre salvar e perder uma lavoura.

Além disso, o marco regulatório do setor é claro e favorável: Anac [Agência Nacional de Aviação Civil] e Ministério da Agricultura e Pecuária têm apoiado a expansão segura do uso de drones, estabelecendo regras objetivas para operação, registro, manutenção e segurança. As exigências de capacitação e licenciamento – hoje bem-definidas – ajudam a profissionalizar o mercado e garantem que operadores estejam preparados para tirar o máximo da tecnologia com segurança e conformidade.

2. Biorrevolução agrícola

O Brasil lidera uma revolução no campo ao trocar a dependência de insumos químicos por soluções biológicas desenvolvidas para a nossa realidade tropical. Esse protagonismo se firma em duas frentes: os bioinsumos e os serviços atrelados a eles, como a produção para uso próprio, a terceirização e, crucialmente, a inteligência de posicionamento e aplicação no campo.

O País já é referência mundial ao substituir fertilizantes nitrogenados, de base não renovável, por bactérias que ajudam a soja a fixar nitrogênio da atmosfera (FBN). Agora, o manejo se expande com pacotes biológicos que aumentam a resiliência das culturas às alterações

O Brasil lidera uma revolução no campo ao trocar a dependência de insumos químicos por soluções biológicas

AS 3 FRENTES-CHAVE DA PECUÁRIA



Segundo paper da *MIT Sloan Management Review Brasil*, a pecuária brasileira pode assumir liderança global na transformação digital e em práticas sustentáveis. A demanda por proteína animal deve crescer quase 70% até 2050 – estimativa considerando que a população mundial deve chegar nessa década a quase 10 bilhões de pessoas, segundo relatório da ONU. Para atender a essa demanda, será necessário aumentar a produtividade, a preservação ambiental e a eficiência no uso de recursos.

Para isso, há três frentes-chave: gestão, tecnologia e sustentabilidade/ESG.

- Na **gestão**, destaca-se a profissionalização das fazendas, uso de ferramentas digitais, proatividade no ecossistema e educação contínua, permitindo decisões baseadas em dados e prevenção de perdas.
- Na **tecnologia**, soluções como rastreabilidade, pesagem por IA e melhoramento genético reduzem custos, aumentam produtividade e transparência. A conectividade rural, impulsionada por internet via satélite, deve acelerar a adoção dessas inovações.
- Em **sustentabilidade**, a recuperação de pastagens degradadas, créditos de carbono, integração lavoura-pecuária-floresta e economia circular são vistos como diferenciais competitivos.

Apesar do potencial, desafios como acesso a crédito, capacitação dos pequenos produtores e promoção internacional da carne brasileira ainda precisam ser superados. **(Sandra Regina da Silva)**

climáticas, mesmo em condições tropicais. Entre eles, destacam-se as microalgas, que funcionam como biofábricas capazes de fortalecer plantas contra estresses como seca e calor.

Os biológicos também são base para recuperar áreas de pasto degradadas, convertendo-as em lavouras produtivas. Especialistas apontam que é possível dobrar a produção agrícola nacional apenas com a recuperação dessas áreas – sem derrubar uma única árvore.

Um exemplo vem da BioPulse, fábrica localizada em Barueri (São Paulo), que desenvolve soluções à base de microalgas e microrganismos adaptados ao clima brasileiro. A empresa integra produção, inteligência agrônômica e aplicação de precisão, utilizando drones para mapeamento e pulverização em lavouras e florestas.

Com mais investimento em soluções biológicas e educação para ampliar a adesão dos produtores, o Brasil poderá contribuir ainda mais para a segurança alimentar global, exportando insumos renováveis, sustentáveis e não tóxicos ao meio ambiente ou à saúde humana. Trata-se de um novo paradigma: uma agricultura resiliente, regenerativa, produtiva e eficiente, que tem tudo para ser cada vez mais biológica, precisa – e brasileira.

3. Qualidade digital: o novo selo do agro brasileiro

Em mercados internacionais, não basta dizer que a soja, o algodão, o café ou o cacau brasileiros são bons – é preciso provar com dados verificáveis. Surge então o conceito de qualidade digital, em que análises de la-

boratório, sensores de campo, imagens de alta resolução e blockchain se combinam para criar um selo digital único e inviolável para cada lote produzido.

Essa certificação pode incluir parâmetros como teor de umidade, ausência de resíduos químicos, pureza varietal, perfil sensorial e até a pegada de carbono daquela produção. O comprador, ao receber o QR code ou o link de verificação, tem acesso a um histórico completo e rastreável da origem e qualidade do produto.

Exemplo prático: A AgTrace, agtech brasileira, conecta produtores e compradores por meio de relatórios que atestam qualidade, ausência de resíduos e características sensoriais. Um lote de café certificado pela plataforma foi vendido para a Europa com ágio de 18% sobre o preço de mercado.

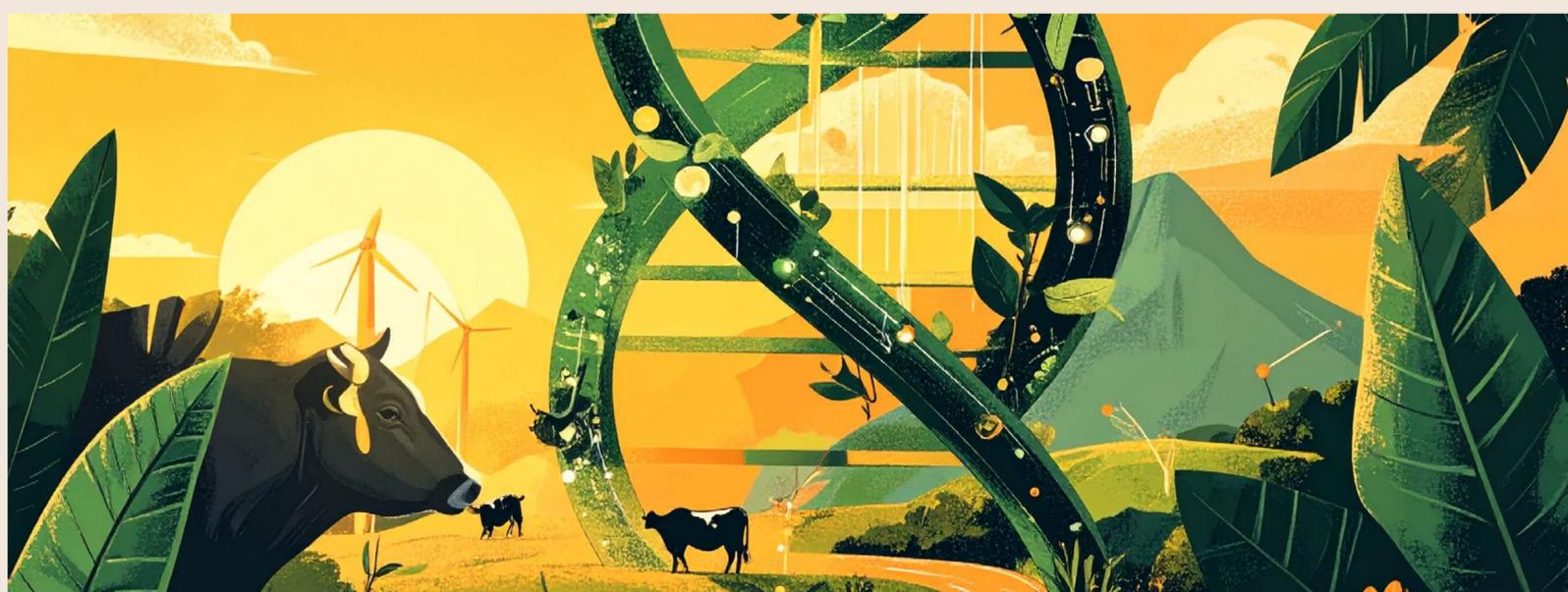
Em outra frente, programas-piloto com algodão e cacau já vêm usando o selo digital para abrir portas em mercados premium e garantir contratos de longo prazo.

O impacto vai além da imagem: certificações digitais fortalecem o poder de negociação do produtor, ajudam a diferenciar o Brasil da concorrência e protegem contra barreiras comerciais cada vez mais técnicas. Em um cenário global de maior exigência por transparência e rastreabilidade, o selo digital não é apenas uma vantagem competitiva – pode se tornar passaporte obrigatório para exportar.

4. Irrigação inteligente: água na medida certa

Se o Brasil já é potência agrícola sem depender de irri-

CASE: GESTÃO E RASTREABILIDADE DO GADO



O Brasil está entre os três maiores produtores de proteína animal do mundo, sendo um grande exportador de carne bovina e frango – daí a importância da pecuária. iRancho é um exemplo de agtech que desenvolve soluções digitais focadas nesse segmento. Seu ERP organiza dados em tempo real, permitindo controle da produção, identificação de gargalos e prevenção de fraudes, enquanto o BeefStats simula a engorda de animais para otimizar decisões. Já a solução de rastreabilidade SafeBeef integra dados do curral para acompanhar todo o ciclo de vida do animal, reforçando transparência e combate à “lavagem de gado”.

Recentemente, a iRancho se uniu à Safe Trace e à Qima Recaldes para lançar a SafeTrack, nova certificação de rastreabilidade bovina. O selo reúne dados desde o nascimento do animal até a carne no ponto de venda ao consumidor. Já são 5 milhões de bovinos cadastrados, 35 mil fazendas monitoradas e produtos comercializados em 10 mil pontos no Brasil e exterior.

Isso é um passo importante, porque a carne brasileira, apesar de ser competitiva, é vendida a preços baixos e associada a menor qualidade no exterior, segundo Thiago Parente, cofundador da iRancho. Para ele, agregar valor exige esforço coletivo de promoção internacional, destacando a sustentabilidade e o cumprimento das leis ambientais. A melhoria da percepção global e o uso correto das tecnologias podem gerar margens significativas e novas receitas para o setor. **(SRS)**

gação em larga escala, imagine o salto de produtividade com tecnologias que levem água de forma precisa, sustentável e conectada ao campo. O País dispõe de 30 milhões de hectares irrigáveis, mas apenas cerca de 8 milhões são utilizados. A expansão pode ser transformadora, desde que feita com inovação.

A nova geração de sistemas integra sensores de umidade, previsões climáticas e algoritmos que calculam a necessidade hídrica de cada talhão em tempo real. Assim, pivôs centrais, gotejamento e até drones de pulverização líquida passam a aplicar apenas o que a planta exige, evitando desperdícios e reduzindo custos energéticos.

O impacto é duplo: aumenta a produtividade em regiões de maior risco climático e abre novas fronteiras agrícolas sem pressão sobre florestas. Startups brasileiras como a Netafim Brasil e agtechs emergentes estão desenvolvendo soluções de irrigação de precisão conectadas à internet das coisas (IoT), capazes de integrar dados de satélite, clima e solo.

Mais do que insumo, a água passa a ser tratada como dado estratégico. Essa visão coloca o Brasil na vanguarda de um modelo agrícola mais resiliente à seca e às mudanças climáticas, garantindo competitividade em mercados que valorizam sustentabilidade e rastreabilidade.

O QUE NOS FALTA: EDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO

Nenhuma dessas tecnologias se sustenta sem gente capacitada para operar, interpretar dados e tomar decisões estratégicas. O avanço dos drones, por exemplo, depende de pilotos e técnicos com conhecimento em agronomia, mecânica de precisão e análise de ima-



O uso inovador da água como dado estratégico pode levar o Brasil a um modelo resiliente às mudanças climáticas



TECNOLOGIAS CITADAS

DRONES AGRÍCOLAS

- Tanques maiores e maior autonomia
- Sensores de alta precisão
- Sistemas de aplicação em taxa variável (ajuste em tempo real)
- Imagens multiespectrais para análise de talhões
- Integração com software de análise de solo, clima e nutrição
- Pulverização e mapeamento de lavouras e florestas

QUALIDADE DIGITAL E RASTREABILIDADE

- Blockchain para certificação digital de lotes
- Sensores de campo
- Imagens de alta resolução
- Análises laboratoriais avançadas (umidade, resíduos químicos, pureza varietal, perfil sensorial, pegada de carbono)
- QR code / links para verificação da rastreabilidade
- Plataformas digitais de certificação

RASTREABILIDADE E CERTIFICAÇÃO

- Solução de rastreabilidade de dados do curral e ciclo de vida completo do animal
- Certificação digital de rastreabilidade bovina, do nascimento ao ponto de venda
- Integração de dados digitais para combater “lavagem de gado”
- Uso de blockchain em sistemas de rastreabilidade e certificação

SUSTENTABILIDADE E ESG

- Recuperação de pastagens degradadas
- Créditos de carbono
- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)
- Economia circular

BIORREVOLUÇÃO AGRÍCOLA BIOINSUMOS E BIOLÓGICOS

- Fixação biológica de nitrogênio (FBN) por bactérias
- Microalgas como biofábricas (resiliência contra seca e calor)
- Microrganismos adaptados ao clima tropical
- Pacotes biológicos para maior resiliência às mudanças climáticas
- Soluções biológicas para recuperar pastagens degradadas
- Produção, inteligência agrônômica e aplicação de precisão

AGRICULTURA DE PRECISÃO

- Mecanização e operação de máquinas com alta tecnologia
- Análise e gestão de dados agrícolas

GESTÃO E DIGITALIZAÇÃO DA PECUÁRIA

- ERP pecuário
- Sistema de simulação de engorda de animais para otimizar decisões
- Ferramentas digitais de gestão rural

TECNOLOGIAS AVANÇADAS DE PRODUÇÃO

- Pesagem por IA
- Melhoramento genético
- Conectividade rural via satélite

IRRIGAÇÃO INTELIGENTE

- Sensores de umidade do solo
- Previsões climáticas integradas
- Algoritmos de cálculo da necessidade hídrica em tempo real
- Pivôs centrais inteligentes
- Gotejamento de precisão
- Drones de pulverização líquida para irrigação localizada
- Conexão com IoT para integração de dados de satélite, clima e solo
- Soluções de irrigação de precisão

gens. O mesmo vale para bioinsumos e certificações digitais: é preciso profissionais que dominem tanto a tecnologia quanto as boas práticas de gestão.

Segundo dados públicos, o Senar [Serviço Nacional de Aprendizagem Rural] formou mais de 3,5 milhões de trabalhadores rurais entre 2019 e 2023, mas a demanda cresce em velocidade inédita. Só na agricultura de precisão e operação de drones agrícolas, estima-se que o Brasil precise formar pelo menos 20 mil novos operadores até 2030. E, segundo o *Mapa do Trabalho Industrial 2022-2025*, o agronegócio terá de qualificar ou requalificar 930 mil pessoas em áreas como operação de máquinas, gestão de dados e manutenção de equipamentos de alta tecnologia.

Hoje, vemos movimentos importantes – de escolas técnicas e universidades até startups de educação – criando cursos de mecanização, manuseio de implementos e gestão para pequenos e médios produtores. Plataformas como Agroacademy e Rehaagro formam milhares de alunos por ano, ajudando a levar conhecimento especializado para todo o País.

Se não acelerarmos esse investimento em qualificação, corremos o risco de ter as ferramentas, mas não o capital humano para extrair delas todo o valor. ∞



FELIPE KNIJNIK
Diretor da BioPulse.