



Apresentação

As tecnologias digitais já são uma realidade e estão promovendo revolução no campo. O desenvolvimento de novos equipamentos e métodos avança no intuito de garantir segurança alimentar, maiores produtividades, conservação ambiental, redução de custos e otimização das atividades. A sociedade evolui, resultando no surgimento de novas tecnologias que podem revolucionar setores tradicionais, como é o caso das tecnologias digitais e sua aplicação na agropecuária.

Tecnologias, como sistemas informatizados de gerenciamento, uso de informações estratégicas em sistemas digitais, aplicação do uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (Vants)/drones e monitoramento de satélites, da Internet das Coisas (IoT) à Inteligência Artificial (IA), aumentam a competitividade do agronegócio e oferecem novas possibilidades ao produtor rural. São elementos cada vez mais acessíveis e de eficiência comprovada, que têm propiciado avanços para a melhor gestão das atividades e dos processos agropecuários, tanto em nível de propriedade rural quanto de bacias hidrográficas, ou, até mesmo, para o desenvolvimento de políticas públicas, em nível regional, trazendo benefícios socioeconômicos e ambientais para a sociedade.

Espera-se que essas tecnologias digitais possam proporcionar elevado incremento de produtividade e, ao mesmo tempo, reduzir os custos de suas aplicações aliado à melhor eficácia. No entanto, vem aumentando a demanda por profissionais qualificados, aptos a atender às necessidades dessa nova configuração no setor agropecuário, assunto também em destaque quanto à formação de novos profissionais no âmbito da tecnologia de agropecuária de precisão.

Esta edição do Informe Agropecuário tem por objetivos apresentar algumas tecnologias e inovações já em uso no campo e suas aplicações na produção animal e vegetal, e provocar reflexões sobre o perfil necessário de profissionais para atuarem plenamente nesta nova realidade produtiva. Acreditamos que os artigos sobre técnicas e metodologias inovadoras serão de grande interesse para todos os leitores do Informe Agropecuário.

João Batista Ribeiro da Silva Reis
Fúlvio Rodriguez Simão
Thiago Furtado de Oliveira
Flávio Gonçalves de Oliveira

Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v. 46, n. 330, 2025

Belo Horizonte, MG

Sumário

EDITORIAL	3
ENTREVISTA	4
Profissões no campo: o futuro e a formação em tecnologia oferecida pela EPAMIG ITAP <i>Robson de Assis Souza, Ana Flavia de Freitas, Charles Cardoso Santana, Gutierrez José de Freitas Assis</i>	7
Ferramentas inteligentes para aplicação de insumos agrícolas <i>Marconi Ribeiro Furtado Júnior, Beatriz Costalonga Vargas, Flora Maria de Melo Villar</i>	19
Inteligência Artificial, visão de máquinas, robótica e Internet das Coisas <i>André Luiz de Freitas Coelho, Daniel Marçal de Queiroz, Jamil de Almeida Baltazar</i>	28
Aplicação de geotecnologias: utilização das informações disponíveis em zoneamentos agroclimáticos, ambientais, produtivos e na determinação da produtividade da água em grandes escalas <i>Fúlvio Rodriguez Simão, João Batista Ribeiro da Silva Reis, Marley Lamounier Machado, Flávio Gonçalves de Oliveira</i>	38
Manejo de irrigação com aplicação de imagens de satélites e Veículos Aéreos Não Tripulados <i>Catariny Cabral Aleman, Fernando França da Cunha, Job Teixeira de Oliveira, Lucas Maltoni Andrade</i>	48
Uso de algoritmos de visão computacional para monitoramento do bem-estar de suínos em ambientes controlados <i>Pedro Víctor Almeida Garcia, Bruno Alexander Nunes Silva, Rodolpho Cesar dos Reis Tinini</i>	58
Telemetria na gestão da captação de água em bacias hidrográficas: estudo de caso na Bacia do Rio Verde Grande <i>Maria Antonieta Alcântara Mourão, Marcelo Donadelli Sacchi, Fernando Alves Carneiro, Márcio de Oliveira Cândido, Letícia Lemos de Moraes, Márcia Tereza Pantoja Gaspar</i>	64
Ferramentas digitais e sistemas inteligentes para manejo e monitoramento hídrico-nutricional em cultivos agrícolas <i>Nildo da Silva Dias, Alison Rocha de Aragão, Osvaldo Nogueira de Sousa Neto, Moisés Medeiros dos Santos, Patrícia Lígia Dantas de Moraes, Leonardo Ângelo de Mendonça</i>	76
Uso de Veículos Aéreos Não Tripulados para detecção de estresse em lavouras visando à aplicação de agroquímicos <i>Marley Lamounier Machado, Breno Henrique Gomes dos Santos Freitas, Kamila Fernanda de Souza</i>	88

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 46	n. 330	p. 1-96	2025
----------------------	----------------	-------	--------	---------	------

© 1977 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

Informe Agropecuário. Tecnologias digitais aplicadas a agropecuária, v.46, n.330, 2025

CONSELHO DE PUBLICAÇÕES E INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Trazilbo José de Paula Júnior

Cristiane Viana Guimarães Ladeira

Fabriciano Chaves Amaral

COMISSÃO EDITORIAL DE PUBLICAÇÕES E INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Trazilbo José de Paula Júnior

Cristiane Viana Guimarães Ladeira

Fabriciano Chaves Amaral

EDITORES-TÉCNICOS

João Batista Ribeiro da Silva Reis (EPAMIG Norte), Fálvio Rodriguez

Simão (EPAMIG Sede), Thiago Furtado de Oliveira (EPAMIG ITAP)

e Flávio Gonçalves Oliveira (UFMG - ICA)

CONSULTOR-TÉCNICO

Marcelo Abreu Lanza (EPAMIG Centro-Oeste)

PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

EDITOR-CHEFE

Fabriciano Chaves Amaral

DIVISÃO DE PRODUÇÃO EDITORIAL

Ângela Batista P. Carvalho

REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA

Rosely A. R. Battista Pereira e Maria Luiza Almeida Dias Trotta

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes, Dorotéia Rezende de Moraes e

Maria Lúcia de Melo Silveira

ENTREVISTA

Apoio: *Mariana Vilela Penaforte de Assis*

Jornalista da ASCOM

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Ângela Batista P. Carvalho e*

Débora Silva Nigri

Capa: *Ângela Batista P. Carvalho*

Foto e montagem: *Thiago Furtado de Oliveira*

Contato - Produção da revista

(31) 3489-5075 - dpit@epamig.br

Impressão: *Avohai Eventos Ltda.*

Circulação: *julho 2025*

Informe Agropecuário é uma publicação trimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida por qualquer meio, sem a prévia autorização do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

O conteúdo dos artigos é de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

AQUISIÇÃO DE EXEMPLARES

Livraria EPAMIG

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

31170-495 Belo Horizonte - MG

www.livrariaepamig.com.br; www.epamig.br

(31) 3489-5002 - livraria@epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

DIFUSÃO INTERINSTITUCIONAL

Dorotéia Rezende de Moraes e Maria Lúcia de Melo Silveira

Biblioteca Professor Octávio de Almeida Drumond

(31) 3489-5073 - biblioteca@epamig.br

EPAMIG Sede

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Bimestral - até 2017, Trimestral - a partir de 2018
Cont.de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura,
Pecuária e Abastecimento
EPAMIG



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Nairam Félix de Barros (Presidente)
Otávio Martins Maia
Gladyston Rodrigues Carvalho
Silvana Maria Novais Ferreira Ribeiro
Afonso Maria Rocha
Maria Laura Marinho Vidigal

Conselho Fiscal

Alisson Maurílio Rodrigues Santos (Presidente)
Camila Pereira de Oliveira Ribeiro
Francisco Antônio de Arruda Pinto

Suplentes

Nicolas Pereira Campos Ferreira
(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)
(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)

Presidência

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Diretoria de Pesquisa e Inovação

Trazilbo José de Paula Júnior

Diretoria de Administração e Finanças

Leonardo Brumano Kalil

Gabinete da Presidência

Thales Santos Terra

Assessoria de Comunicação

Fernanda Nivea Marques Fabrino

Assessoria de Governança e Estratégia

Luciana Pereira Junqueira Simão

Assessoria de Tecnologia da Informação

Andrezza Pereira Fernandes

Assessoria Jurídica

Madson Alves de Oliveira Ferreira

Assessoria de Negócios Agropecuários

Clenderson Corradi de Mattos Gonçalves

Auditoria Interna

Adriana Valadares Caiafa

Departamento de Administração

Mauro Lúcio de Resende

Departamento de Contratos e Convênios

Maicon Junior Xavier

Departamento de Gestão de Pessoas

Marcelo Ribeiro Gonçalves

Departamento de Gestão e Finanças

Polliette Alcileia Leite

Departamento de Informação Tecnológica

Fabriciano Chaves Amaral

Departamento de Pesquisa

Cristiane Viana Guimarães Ladeira

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Sebastião Tavares de Rezende

Instituto Tecnológico de Agropecuária de Pitangui

Frederico José Vieira Passos

EPAMIG Centro-Oeste

Juliana Carvalho Simões e Felipe Lopes Pena

EPAMIG Norte

Leidy Darmony de Almeida Rufino e Sávio Francisco Dias

EPAMIG Oeste

Fernando Oliveira Franco e Irenilda de Almeida

EPAMIG Sudeste

Francisco Carlos de Oliveira e Luciano Luis Jacob

EPAMIG Sul

Vânia Aparecida Silva e Leandro Sérgio da Rocha

Tecnologias digitais e sua aplicação sustentável na agropecuária

Nos dias atuais, as tecnologias digitais agropecuárias estão em evidência, e esta edição do Informe Agropecuário vem, em momento oportuno, apresentar os mais diversos segmentos, considerando a revolução digital como parâmetro de direcionamento de atividades que possam atender aos agricultores de forma eficiente e sustentável.

As tecnologias digitais estão transformando a agropecuária, trazendo maior eficiência e sustentabilidade na produção de alimentos, e benefícios: como o aumento da produtividade, pela otimização de seu uso, reduzindo perdas e aumentando a eficácia na produção; o uso mais eficiente dos recursos naturais, pela redução do impacto ambiental na produção agrícola; e a tomada de decisões mais assertivas, como a análise de dados em tempo real e o uso de ferramentas de gestão para os agricultores tomarem decisões mais estratégicas e precisas.

Os leitores encontrarão nesta edição uma gama de informações relevantes quanto ao enfoque das tecnologias digitais agropecuárias, desde a abordagem de um curso superior específico desta área, e precursor no Brasil, como também a apresentação de ferramentas digitais para monitoramento hídrico e nutricional em cultivos agrícolas e o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (Vant) para detecção de estresse em lavouras, visando à aplicação de agroquímicos.

A aplicação de geotecnologias, como, por exemplo, nos zoneamentos agroclimáticos ou ambientais e produtivos, permite orientar sobre a possível implantação de cultivos, a necessidade de práticas de manejo específicas e até mesmo a indicação da sua viabilidade técnica, possibilitando o planejamento em nível de bacias hidrográficas ou em escala regional. Dessa forma, contribui-se para a conservação dos recursos naturais e para o desenvolvimento sustentável da agropecuária em benefício da sociedade.

Diante desse cenário de grandes oportunidades, esta edição do Informe Agropecuário tem por objetivo disponibilizar informações e conhecimentos sobre as tecnologias digitais e suas aplicações, que trazem importantes avanços na gestão das atividades agropecuárias e do meio ambiente rural.

Nilda de Fátima Ferreira Soares
Diretora-Presidente da EPAMIG

Inovações tecnológicas são o caminho para consolidar o Brasil na liderança da produção agropecuária mundial de modo sustentável



André Luís Teixeira Fernandes é engenheiro-agrônomo, formado pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq/USP), possui mestrado em Irrigação e Drenagem pela mesma Instituição, e doutorado em Engenharia Agrícola, pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Atualmente é pró-reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão da Universidade de Uberaba (Uniuibe), professor permanente dos programas de Mestrado Profissional em Engenharia Química, da Uniuibe, e de Produção Vegetal, do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), e sócio-proprietário da C3 Consultoria e Pesquisa. Nesta entrevista, André Luís Fernandes destaca como a capacitação e o uso das tecnologias digitais podem contribuir para a liderança global do Brasil no agronegócio sustentável.

IA - *Como o senhor avalia o avanço das tecnologias digitais com relação às capacitações e aos cursos superiores referentes ao assunto?*

André Luís Fernandes - O avanço das tecnologias digitais no agronegócio brasileiro tem sido notável nos últimos anos, impulsionado pela crescente demanda global por alimentos e pela necessidade de otimizar a produção e garantir a sustentabilidade. As instituições de ensino superior estão-se adaptando a essa nova realidade, com um aumento significativo na oferta de cursos de pós-graduação, especializações e *Master of Business Administration* (MBA) focados em temas como Agricultura Digital, Agronegócio 4.0, Ciência de Dados no Agro e Inteligência Artificial (IA) aplicada ao campo. Essa evolução educacional é crucial

para o Brasil, que se destaca como líder mundial na produção e na exportação de diversos produtos agrícolas. A formação de capital humano qualificado em Agricultura Digital é estratégica. Além dos cursos de nível superior, há um aumento considerável de cursos de curta duração, treinamentos e plataformas de Educação a Distância (EaD), oferecidos por universidades e entidades, como o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar). Esses programas são vitais para a requalificação de profissionais já atuantes no campo, e para a alfabetização digital de pequenos produtores rurais, que, frequentemente, necessitam de conhecimentos práticos e aplicáveis rapidamente.

IA - *Em sua opinião, quais são os principais gargalos para o avanço*

educacional e a difusão dessas tecnologias digitais?

André Luís Fernandes - A velocidade da inovação tecnológica no agronegócio, muitas vezes, supera a capacidade de adaptação dos sistemas educacionais tradicionais. Existem lacunas na formação de profissionais que possuem habilidades multidisciplinares, capazes de compreender tanto os fundamentos agrônômicos e zootécnicos quanto as complexidades da tecnologia da informação e da análise de dados. A maior dificuldade das empresas do Agro, hoje, é contratar profissionais qualificados, as vagas estão disponíveis, mas faltam candidatos para ocupar os cargos. O maior desafio na educação do Agro é formar profissionais preparados para o mercado de trabalho. Além disso, a infraestrutura de

conectividade no campo, embora em expansão, ainda representa um desafio que dificulta o acesso e a aplicação plena dessas tecnologias, impactando diretamente a necessidade e a forma da capacitação. Até mesmo na área urbana, no Brasil, há problemas com a conectividade, imaginem então como é no campo.

IA - *Quais são as tecnologias aplicadas na área agrícola que podem permitir mais avanços em um futuro próximo?*

André Luís Fernandes - A agricultura de precisão já revolucionou a forma como os insumos são utilizados no campo, permitindo a aplicação otimizada de fertilizantes, defensivos e água, ajustando as quantidades às necessidades específicas das plantas. Isso resulta em otimização de custos, redução do impacto ambiental e aumento da produtividade. Para o futuro próximo, diversas tecnologias podem consolidar ainda mais a posição do Brasil como potência agrícola sustentável, dentre as quais destacam-se: Internet das Coisas (IoT) e sensores avançados; IA e *Machine Learning* (ML); robótica e automação; visão computacional e drones; biotecnologia digital e edição gênica. Para o Brasil, com vasta extensão territorial e diversidade de biomas, a adoção dessas inovações é crucial para continuar aumentando a produtividade de forma sustentável, utilizar os recursos de maneira ainda mais eficiente e consolidar sua liderança no agronegócio global, ao mesmo tempo em que cumpre o rigoroso Código Florestal e mantém sua vasta vegetação nativa.

IA - *Quais são as tecnologias mais apropriadas para a gestão da agricultura irrigada e o que fazer para evoluir daqui para a frente?*

André Luís Fernandes - Atualmente, o Brasil irriga apenas 8% de sua área, mas as perspectivas de crescimento são fantásticas. A irrigação é uma técnica fundamental para a segurança alimentar e a intensificação sustentável da pro-

dução agrícola, especialmente em um país como o Brasil, que possui grande potencial hídrico e climas variados. A gestão eficiente da água na agricultura irrigada é crucial para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e a viabilidade econômica da atividade. As tecnologias mais apropriadas visam otimizar o uso da água, aplicando-a na quantidade certa, no momento certo e no local certo, por meio de sensores de umidade do solo; estações meteorológicas automatizadas; imagens de satélites e drones; sistemas de controle automatizado e válvulas inteligentes; plataformas de gestão de irrigação (softwares e aplicativos). Para evoluir, a gestão da agricultura irrigada, no Brasil, precisa investir em: integração de dados e IA, uso de energias renováveis, monitoramento da qualidade da água, reúso de água, bem como, capacitação e extensão rural. A expansão da agricultura irrigada, aliada a tecnologias de gestão hídrica de ponta, reforçará ainda mais o compromisso do Brasil com a sustentabilidade, permitindo que o País continue a ser um provedor global de alimentos, de forma eficiente e ambientalmente responsável.

IA - *Na área de Zootecnia, um dos fatores importantes é acompanhar o desenvolvimento e o ganho de peso dos animais. Quais são as tecnologias possíveis, principalmente para o regime extensivo?*

André Luís Fernandes - O acompanhamento do desenvolvimento e ganho de peso dos animais é crucial para a eficiência e a rentabilidade da produção zootécnica, seja para corte, seja para leite, seja para reprodução. Em sistemas de criação extensivos, predominantes no Brasil, onde os animais ocupam grandes áreas, esse monitoramento torna-se um desafio logístico. As principais tecnologias que podem ser aplicadas para monitorar animais em regime extensivo incluem: sensores vestíveis (*Wearables*) e brincos eletrônicos; drones e Veículos Aéreos Não Tripulados (Vants), que equipados com câmeras de alta resolução permitem a

contagem rápida e precisa de animais, a identificação de indivíduos, o monitoramento de áreas de pastagem, a detecção de animais perdidos ou doentes, e, até mesmo, a fiscalização de cercas e infraestruturas; câmeras com IA que, instaladas em pontos estratégicos (bebedouros, cochos, porteiras) ou acopladas a drones, podem capturar imagens dos animais. Algoritmos de IA são capazes de analisar essas imagens para identificar animais individualmente, estimar o peso (por meio de análise de biometria), monitorar o comportamento (interação social, consumo de alimento e água) e detectar sinais precoces de problemas de saúde. Isso reduz a necessidade de manejo direto e minimiza o estresse dos animais; balanças de passagem automatizadas; sistemas de Identificação por Radiofrequência (RFID), que, embora mais comuns em sistemas intensivos, podem ser adaptados para o extensivo, permitindo a identificação automática de animais em pontos de leitura específicos. Combinado com outros sensores, o RFID facilita o registro de eventos (vacinação, pesagem, tratamento) e a rastreabilidade do rebanho. Essas tecnologias, ao fornecer dados precisos e em tempo real sobre o rebanho, permitem que o produtor tome decisões sobre manejos nutricional, sanitário e reprodutivo.

IA - *Quais aplicações práticas da telemetria são possíveis no ramo ambiental, para a gestão e o acompanhamento da cobertura vegetal no globo terrestre?*

André Luís Fernandes - A telemetria, que envolve a medição e a transmissão de dados a distância, é uma ferramenta poderosa para a gestão e o acompanhamento ambiental, especialmente em relação à cobertura vegetal em escala global. Sua capacidade de coletar informações em tempo real, ou quase real, de áreas remotas e de difícil acesso, otimiza a tomada de decisão e reduz a necessidade de mão de obra intensiva em campo. A telemetria, em suas diversas formas, é

indispensável para a gestão ambiental moderna, pois possibilita um monitoramento contínuo e eficiente da cobertura vegetal, fundamental para a conservação da biodiversidade, para o combate às mudanças climáticas e para o cumprimento de legislações ambientais.

IA - *A gestão de recursos hídricos é algo que demanda informações mais precisas e, se possível, em tempo real. Quais tecnologias são mais aplicáveis?*

André Luís Fernandes - A obtenção de informações precisas e em tempo real é fundamental para a tomada de decisões estratégicas, para a prevenção de crises hídricas e para a garantia da sustentabilidade. Em um País que se destaca pela eficiência produtiva e pela conservação de grande parte de sua vegetação nativa, a gestão hídrica inteligente é componente-chave para a sustentabilidade ambiental. A capacidade de monitorar e de reagir em tempo real a eventos hídricos extremos é fundamental para a segurança hídrica do País. A aplicação dessas tecnologias permite o gerenciamento dos recursos hídricos de forma mais inteligente e resiliente, apoiando o crescimento do agronegócio de maneira sustentável e garantindo a disponibilidade de água para as futuras gerações.

IA - *O monitoramento da reserva e a disponibilidade hídrica subterrânea são bastante complexos. Existem tecnologias com imagens de satélites que permitam quantificar essa fonte de água subterrânea?*

André Luís Fernandes - O monitoramento e a quantificação da água subterrânea são, de fato, complexos, em virtude da sua natureza e da variabilidade geológica dos aquíferos. Diferentemente das águas superficiais, que podem ser diretamente observadas e medidas, as águas subterrâneas exigem abordagens indiretas e a integração de múltiplas fontes de dados. No entanto, avanços tecnológicos têm permitido uma compreensão cada vez mais

aprofundada desta fonte vital de água, que é crucial para o abastecimento humano, para a indústria e, em grande parte, para a agricultura irrigada, especialmente em regiões onde a água superficial é escassa. Embora a quantificação direta da água subterrânea por imagens de satélites seja limitada, pois os sensores têm limitações para gerar informações abaixo da superfície, existem tecnologias e métodos que, combinados, permitem inferir e monitorar as variações no armazenamento de água subterrânea: satélites Gravity Recovery and Climate Experiment e GRACE Follow-On (GRACE-FO); sensoriamento remoto integrado; técnicas geofísicas; poços de monitoramento e sensores in situ; modelagem hidrogeológica. A quantificação precisa da água subterrânea ainda é um desafio, mas a combinação dessas tecnologias e a integração de dados de diferentes fontes (sensoriamento remoto, geofísica, monitoramento in situ e modelagem) têm aprimorado, significativamente, a capacidade de gestão. Para o Brasil, que possui vastas reservas de água subterrânea, como o Aquífero Guarani, investir nessas tecnologias é fundamental para garantir a segurança hídrica e o uso sustentável desse recurso estratégico, em consonância com sua política de preservação ambiental.

IA - *Drones e Vants são equipamentos portáteis e bastante acessíveis para o uso no monitoramento agrícola e ambiental. Qual a sua percepção sobre o uso dessas ferramentas no futuro próximo?*

André Luís Fernandes - Os drones e os Vants surgiram como ferramentas revolucionárias no monitoramento agrícola e ambiental, oferecendo uma combinação única de portabilidade, acessibilidade e capacidade de coleta de dados de alta resolução. Minha percepção é que o uso dessas ferramentas, no futuro próximo, será ainda mais disseminado e sofisticado, consolidando-se como um componente de grande importância para a agricultura digital e para a gestão ambiental, especialmente

em um País com as dimensões e a diversidade do Brasil. Os drones já são amplamente utilizados para mapeamento e monitoramento de lavouras; pulverização localizada; contagem de plantas e animais; fiscalização e monitoramento ambiental. Em um futuro próximo, a evolução dos drones será marcada por: maior autonomia e inteligência embarcada; sensores mais sofisticados e multiuso; integração com plataformas de gestão agrícola; redução de custos e democratização do acesso; regulamentação mais clara e flexível. E podem oferecer uma solução eficiente e escalável para gerenciar a produção agrícola e proteger o meio ambiente, reforçando o compromisso do País com a sustentabilidade e a eficiência, conforme preconizado pelo Código Florestal e pela manutenção de sua vegetação nativa.

IA - *Como percebe as possibilidades das tecnologias digitais, particularmente da IA, para auxiliar na tomada de decisões na gestão agrícola e ambiental?*

André Luís Fernandes - A IA representa, sem dúvida, a próxima fronteira na revolução digital do agronegócio e da gestão ambiental. A capacidade de processar, analisar e aprender com volumes massivos de dados, identificando padrões complexos e gerando respostas rápidas, posiciona esta ferramenta como transformadora, para auxiliar na tomada de decisões. A IA não é apenas uma ferramenta de automação, mas um sistema de suporte à decisão, que amplifica a capacidade humana de analisar informações complexas e agir de forma mais inteligente e eficiente. Para o Brasil, a IA é um diferencial competitivo que permitirá ao agronegócio continuar crescendo de forma sustentável. Para finalizar, convém salientar que tudo isso tem como premissa básica a capacitação das pessoas, o que, no Brasil, ainda precisa melhorar de forma considerável. Este é o nosso maior desafio!

■ Por Mariana Vilela Penaforte de Assis