

Só com revolução tecnológica¹

Suzana Kahn²

Às vésperas da COP30 que acontecerá em Belém, nossas iniciativas em transição energética avançaram, até aqui, de forma tímida diante do crescimento acelerado da demanda por energia, especialmente em regiões com carência histórica de acesso. Quando olhamos para as estratégias de adaptação às mudanças climáticas, os passos têm sido ainda mais lentos, o que acarreta consequências severas, especialmente para populações e territórios vulneráveis. Durante muito tempo, a comunidade internacional se esquivou de abordar a questão da adaptação pois se considerava um sentimento de resignação já que o esforço deveria ser todo direcionado à redução das emissões, ou seja, a mitigação. A realidade se impôs, demonstrando a necessidade de nos adaptarmos a um mundo cada vez mais aquecido e com novos padrões climáticos.

Talvez a melhor forma de enfrentar os desafios do aquecimento global seja através de uma revolução tecnológica. As revoluções são transformações profundas que tendem a ocorrer rapidamente, em contraste com as mudanças graduais, que temos presenciado, no que se refere às adaptações ao clima do planeta.

A revolução tecnológica no agronegócio é uma das frentes mais promissoras dessa transformação. Não se trata apenas de mitigar emissões de carbono, mas de adaptar ecossistemas produtivos a um novo regime climático, garantindo segurança alimentar, geração de renda e viabilidade ambiental em meio a condições cada vez mais desafiadoras.

A união entre tecnologia de ponta e as demandas concretas do agronegócio está promovendo uma transformação sem precedentes em um dos setores mais tradicionais da economia. Temos exemplos extremamente interessantes de adaptação via tecnologia de ponta aplicada à agricultura, mesmo em regiões que se tornaram inadequadas para a agricultura por conta das alterações climáticas.

Um dos exemplos é o nosso projeto da Coppe/UFRJ de agricultura de precisão, que já está sendo aplicada em uma fazenda de Pernambuco para criar um sistema integrado de monitoramento e gestão agrícola com o objetivo de aprimorar o cultivo de uvas. Estamos também iniciando, no Estado do Rio de Janeiro, o desenvolvimento de soluções tecnológicas para o cultivo de lúpulo, consolidando um modelo produtivo tropical adaptado, competitivo e sustentável. Trata-se de um setor que enfrenta desafios que abrem espaço para inovação, já que mais de 99% do lúpulo utilizado no país ainda é importado, e há gargalos logísticos e de sustentabilidade em diferentes etapas da cadeia produtiva. Nos últimos anos, avanços técnicos relevantes permitiram

¹ Artigo publicado em Valor Econômico. Disponível em:

<https://valor.globo.com/opiniaao/coluna/so-com-revolucao-tecnologica.ghtml> Acessado em 02.07.2025

² Diretora da Coppe/UFRJ

os primeiros passos para a tropicalização do cultivo de lúpulo, mas sua consolidação como atividade economicamente viável e escalável depende diretamente de mais investimento em ciência, tecnologia e inovação. Estamos avançando nesta direção e as tecnologias empregadas podem ser replicadas em outras regiões e culturas, fortalecendo um ecossistema de inovação no agronegócio brasileiro.

Temos também exemplos de inovação tecnológica no mercado de leite que auxiliam pequenos e médios produtores. Uma caneca instrumentada com um software, desenvolvido por nossos professores e pesquisadores, torna possível o monitoramento da qualidade do leite, a partir da aplicação de inteligência artificial. Uma análise completa é feita em poucos minutos e com apenas 100 ml de leite. Todo o diagnóstico é transmitido via internet e armazenado em um aplicativo no celular do produtor ou em seu computador, já com as informações decodificadas e processadas, disponibilizando consultas em vários níveis de detalhamento. Esta tecnologia aplicada evita desperdício do leite produzido e recusado por laticínios devido a irregularidades.

Soluções baseadas em algoritmos, sensores inteligentes, drones e inteligência artificial já são capazes de gerar impactos reais em produtividade, eficiência e sustentabilidade, inclusive em regiões duramente afetadas pelas mudanças climáticas.

Em áreas onde o clima tornou a produção agrícola inviável pelos métodos convencionais, tecnologias de alta precisão têm reconfigurado as possibilidades produtivas. Sensores de umidade e mapeamento de solo conectados a sistemas inteligentes de fertirrigação permitem o uso racional da água, evitando desperdícios e garantindo o controle ideal da umidade. Drones equipados com câmeras multiespectrais e sensores térmicos realizam o escaneamento de áreas cultivadas, gerando imagens integradas a algoritmos de inteligência artificial que produzem mapas dinâmicos da saúde das plantações. Com isso, é possível realizar intervenções localizadas, aumentar a eficiência operacional e reduzir significativamente o uso de defensivos.

Outros avanços incluem o uso de iluminação artificial baseada em LED, que permite ajustar densidade, intensidade e comprimento de onda da luz para promover o crescimento das plantas mesmo em ambientes controlados ou de baixa insolação. Sistemas de análise de solo em tempo real monitoram umidade, salinidade e propriedades nutricionais, estabelecendo a dosagem exata de água e fertilizantes para maximizar a produtividade. Técnicas de visão computacional já são utilizadas para determinar com precisão o momento ideal da colheita. E bancos de dados alimentados por inteligência artificial oferecem recomendações personalizadas de adubação, promovendo a saúde das lavouras e sua resistência a estresses climáticos. Todo esse ecossistema tecnológico é integrado por modelagens estatísticas e sistemas de agricultura de precisão, capazes de orientar decisões em tempo real com base em dados atualizados do solo, do clima e da cultura.

Com esses avanços, áreas historicamente degradadas ou impactadas por eventos extremos podem voltar a produzir, estimulando economias locais e reforçando a segurança alimentar.

O Brasil, com sua vocação agrícola e crescente capacidade em ciência e inovação, tem plenas condições de liderar essa revolução. Com investimento coordenado em pesquisa, tecnologia e políticas públicas, podemos repetir - em nova escala e com novos valores - o salto de produtividade e impacto social que a Revolução Agrícola promoveu no século XIV. Mas agora, com foco em sustentabilidade, resiliência climática e inteligência de dados.

Esses projetos comprovam como a aproximação entre universidade e setor produtivo pode gerar resultados práticos, escaláveis e socialmente relevantes.

Cabe, no entanto, um alerta necessário. Se a revolução tecnológica não for acompanhada por processos éticos e morais, pouco valor trará para a nossa sociedade.