

**INSTITUTO DE PESQUISA APLICADA EM DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL – IPADES**

REVOLUÇÕES E MUDANÇAS NA AGRICULTURA

Francisco Benedito da Costa Barbosa

Sócio Fundador – IPADES

O surgimento da agricultura há 10.000 anos é conhecido como uma revolução, pois começou a mudar radicalmente a maneira de viver do *Homo sapiens*, antes nômade vivendo da coleta e da caça, passou a sedentário plantando, criando e domesticando plantas e animais. Conhecida como Revolução Agrícola deu origem às sociedades complexas que fizeram as civilizações.

A partir do século XVIII a agricultura passou a se beneficiar das revoluções tecnológicas. A primeira foi a invenção da máquina a vapor (1760). A segunda ocorreu com a indústria química, eletrônica, petróleo e aço (1850-70). A terceira se estabeleceu com a informática, química fina e biotecnologia a partir de 1950.

O conceito de *agribusiness* (agronegócio), formulado na Universidade de Harvard no final da década de 1950, surge como uma resposta aos desafios ligados à administração das fazendas. De um lado, havia uma capacidade de produção crescente na produção de excedentes, diante dos lançamentos de insumos, máquinas e implementos. De outro, esse processo exigia serviços de comercialização, armazenagem, processamento e transporte, dentre outros, para levar a produção até os centros consumidores, cada vez mais urbanizados. Era a visão integrada da cadeia produtiva, cuja coordenação ainda é um desafio para o Brasil.

Baseada nos pacotes de produção, no melhoramento genético, no desenvolvimento de agroquímicos e nos avanços da mecanização tem-se a explosão da produção, principalmente dos grãos. Esta deu o prêmio Nobel da Paz ao engenheiro agrônomo norte americano Norman Ernest Borlaug (1914-2009), em 1970, considerado o pai da agricultura moderna. Convicto de que o primeiro passo para garantir a paz no mundo era alimentar os esfomeados do planeta, o cientista norte-americano Norman Borlaug dedicou a vida à resolução científica do problema, desencadeando a chamada Revolução Verde.

Continuando sua marcha evolutiva, a agricultura é beneficiada pelas três revoluções tecnológicas, e agora adere à quarta revolução em curso e em estágio inicial. Tudo isso chega rapidamente ao Brasil, uma pujante potência no agronegócio global. Nessa revolução tecnológica, na qual a agricultura passa a ser denominada de Agricultura 4.0, associa a agropecuária ao ambiente da quarta revolução tecnológica. É a tecnologia de fronteira.

Trata-se da robótica e o uso de *drones* (Veículos Aéreos Não Tripulados – VANTs) integram as operações de campo. Já o monitoramento com o emprego de *smartphones*, *tablets* e computadores simplificam, modernizando e aperfeiçoando os modelos de gestão tradicional de pequenas, médias e grandes plantações. O agricultor acompanha em tempo real a atividade da fazenda, mesmo sem a presença física, com uma vantagem em termos de tempo e de recursos.

O 1º Censo AgTech Startups Brasil, iniciativa da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq/USP), em parceria com o AgTech Garage, aponta 75 empresas no Brasil nos últimos três anos envolvidas com a Agricultura 4.0. Nesse clima de inovação e investimentos nas *start-ups*, companhias do setor foram atraídas, universidades formaram parcerias público-privadas, o empreendedorismo foi estimulado e o Governo apoiou projetos de pesquisa com perspectivas futuras de negócios.

Pesquisa realizada pelo Boston Consulting Group, no final do ano passado, entrevistou cinquenta executivos das maiores companhias do agronegócio no mundo, o resultado apontou que os investimentos em P&D alcançaram US\$ 20 a 25 bilhões em 2015, sendo que 75% deles mencionaram como uma tecnologia prioritária a agricultura baseada em dados, o que é oferecido pela Agricultura 4.0.

Estudos da Organização das nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) apontam mais de sessenta fatores do ambiente que influenciam a produção agropecuária, dos pontos de vista do solo – aspectos físico, químico e biológico – da planta e do clima. Há um amplo envolvimento de assuntos complexos e diversificados, em termos de conhecimento e de prática. Uma recomendação de sucesso, muitas vezes, leva algumas safras de observação para ter validade técnica.

Esses fatores podem ser assim discriminados. Solo, aspecto físico: densidade, umidade, hidráulica, absorção, aeração (porosidade, floculação, dispersão, resfriamento), textura, horizonte, topografia, coloração exposição. Solo, aspecto químico: CTC (capacidade de troca de cátions), CTA (capacidade de troca aniônica),

composição (mineral, orgânica), biodisponibilidade, toxicidade, metais pesados, reações (precipitação, oxirredução), salinidade, poder tampão e lixividade. Solo, aspecto biológico: mineralização, rizosfera, matéria orgânica, edafofauna, microrganismos, enzimas, biodiversidade e minerais disponíveis.

Planta: absorção e translocação de nutrientes (rusticidade, adaptabilidade, plasticidade, sistema de defesa, drenagem, alelobiose), competição (doenças, pragas, ervas), sistema de manejo (arquitetura foliar, genética, cultivar), disponibilidade de água, sucção radicular, espaçamento, população, qualidade da semente, formação do stand, luz e CO², microrganismo.

Clima: radiação solar, albedo, temperatura, amplitude térmica, gás atmosférico, balanço hídrico, evapotranspiração, pressão atmosférica, coordenadas geográficas, umidade relativa, velocidade do vento.

Quanta evolução desde a primeira Revolução Agrícola! Isto bem demonstra que a produção agropecuária para atender as demandas atuais de fornecedora de alimento, matéria-prima, energia e também preservar o meio ambiente, não tem a menor condição de continuar pautada em conhecimentos empíricos, e com gestão de “clínico geral”.

A ciência e a tecnologia, aliadas a uma moderna gestão com assessoramento técnico especializado, são imprescindíveis e indispensáveis para o sucesso da Agricultura 4.0. Esta agricultura tem que atender a demanda acima mencionada de 7,2 bilhões de pessoas, em 2013, em nosso planeta, conforme dados divulgados pelo Fundo de Populações das Nações Unidas (UNFPA, sigla em inglês). Isto não acontecerá sem a permanente participação e evolução das Ciências Agrárias.