



Silvia Massruhá

O campo cada dia mais tecnológico

Chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária aponta as evoluções no agronegócio e a necessidade de algoritmos inteligentes para o auxílio nas análises dos dados

A tecnologia foi a campo. Firmou-se na dificuldade da conectividade, bem mais complicada nos cantos do país; estende-se, a cada dia, a mais produtores nesta vida virtual; e põe desafios aos pesquisadores. Há tantos recursos, aplicativos. “Como o produtor vai receber os dados, transformá-los em informação útil? Chegará uma hora em que a capacidade humana não vai conseguir analisá-los sozinha, precisará de algoritmos mais inteligentes”, diz a chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária, Silvia Massruhá. Ela coloca lupa à pesquisa, aponta a Internet das Coisas para a integração de todas as informações, e vê o país já na agricultura 4.0, como também na 3.0, a de precisão, nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste; na 2.0, no Norte e Nordeste, mais carentes de conexão.

Doutora em computação aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Silvia acredita na economia compartilhada como solução para os pequenos produtores aderirem à tecnologia, reduzirem custos e terem mais renda; e enxerga um futuro da agricultura baseada em insumos biológicos. “Tudo isso aumenta a complexidade dos sistemas e das pesquisas também”, afirma. Leia a entrevista.

Fonte: Qual o impacto das novas tecnologias para o agronegócio?

Silvia Massruhá: Vamos começar fazendo uma retrospectiva. Na verdade, é o seguinte: o país passou, nos últimos 40 anos, de importador para expressivo produtor e exportador de grãos, carnes, frutas. O Brasil é um grande player na agricultura mundial, graças a uma produção baseada em ciência e tecnologia. Os avanços que conseguimos foram, justamente, na intensificação

Nadir Rodrigues



“O Brasil é um grande player na agricultura mundial graças a uma produção baseada em ciência e tecnologia”

do processo agropecuário. Hoje, para o país continuar protagonista no mercado internacional e interno, produzindo alimentos, precisa cada vez mais agregar valor ao seu processo produtivo. Se a gente considerar o procedimento desde a pré-produção, a parte de insumos, o melhoramento genético; a produção, dentro da porteira; a pós-produção, que é a discussão logística, a tecnologia pode ajudar a melhorar todas essas etapas.

F: Como se dá a inserção de recursos tecnológicos nessas fases?

S.M.: Na parte da pré-produção, para o Brasil continuar com esta marca de agricultura sustentável nas três dimensões – ambiental, econômica e social –, quer dizer, produzir mais com menos espaço e pouca expansão de área, necessitará usar as tecnologias. Vai precisar

também preocupar-se com genes, ter cultivares resistentes ao estresse hídrico, às variações climáticas e a doenças novas que podem surgir. Então, o país deve utilizar a tecnologia da informação nesse processo, para fazer todo esse trabalho. Hoje há, cada vez mais, sequenciadores de DNA, dados e informações que podem ser obtidos de forma mais barata, com baixo custo. Conseguimos trabalhar com dados genômicos, proteômicos. A tecnologia da informação pode ajudar nesse aspecto de analytics. Como o produtor vai analisar, identificar, estudar isso daí? Terá que utilizar técnicas de inteligência artificial e de matemática, para fazer essa análise de dados e conseguir inserir genes mais resistentes, por exemplo, ao estresse hídrico, a doenças.

F: O que os produtores têm à disposição?

S.M.: Hoje, há técnicas novas, como o Crispr, de edição genômica. Com ele, você pode editar um gene como faz com um texto no Word. Tem a tecnologia da informação, de comunicação, a computação por detrás, que permitiram os avanços no campo. A informática e a biologia computacional, para dar suporte a todo esse trabalho, têm um papel muito importante. A Embrapa desenvolve vários projetos de genômica, proteômica, para tentar identificar genes resistentes a doenças e variações climáticas. Quando se vai para dentro da



Drones podem identificar áreas da lavoura com doenças

Pixabay



Pixabay

Metade dos produtores rurais utiliza internet móvel

porteira na etapa de produção, desde o plantio até a colheita, o produtor precisa, cada vez mais, de informações. Normalmente, ele fala que toma 200 decisões por dia, então, a tecnologia pode ajudá-lo nisso também. Vamos imaginar um plantio: hoje, se o produtor tiver um sensor de solo, que consegue informações, ele muda a disponibilidade de água e pode fazer uma irrigação mais inteligente. Com isso, reduz a quantidade de água que vai utilizar, faz análise de solo mais precisa e diminui o número de defensivos agrícolas. Isso tudo pode ser informação online que ele recebe a partir de sensores no campo, que o ajudam a tomar uma decisão mais assertiva na hora do plantio. Com drones, ele pode monitorar mais de perto, identificar, por exemplo, lugares onde está começando uma doença, antecipar uma ação preventiva no campo e, com isso, diminuir seu custo, porque conseguirá mitigar aquela doença em um tempo viável. Outro exemplo são as colheitadeiras automáticas que estimam a produtividade. São informações que o produtor já tem em mãos, em vários formatos, disponíveis no campo.

F: Quais os principais desafios para o maior uso dos recursos tecnológicos no campo?

S.M.: O produtor não saber como usar todos esses dados para tomar decisões. Então, existem desafios nessa área, tanto em nível dos dispositivos, como nos exemplos dados dos sensores e drones, quanto sobre como integrar esses dados. Primeiro, há o desafio no campo de conectividade máquina a máquina. Falei de vários

tipos de sensores, drones, colheitadeiras. São máquinas diferentes, produzindo dados diferentes, em formatos diferentes. Tudo bem, há esses dados, mas como o produtor vai recebê-los, transformá-los em informação útil, analisá-los? Vai chegar uma hora em que haverá tanto dado, informação... Aí, surgem novos desafios para a computação: big data, recursos de dados, inteligência artificial, vários algoritmos na área da computação cognitiva. Como trabalhar com esses dados à medida que eles forem aumentando? A capacidade humana não vai conseguir analisá-los todos sozinha. Então, vai precisar de algoritmos mais inteligentes. Além disso, outro tema que vem sendo muito discutido hoje é a Internet das Coisas. Falei que o produtor possui dados e informações, citei vários exemplos, ressaltai os desafios tanto em nível de dispositivos, quanto de conectividade no campo. Mas como integrar tudo isso? Então, a Internet das Coisas é uma tecnologia que vem mostrando como é ter esses dados dos sensores, dos drones e das colheitadeiras, como fazer essa comunicação toda no campo, trazer isso para a nuvem e analisar as informações.

F: Como a senhora classifica a Internet das Coisas?

S.M.: É uma terceira onda, se a gente considerar a internet comercial como a primeira, no ano de 1990, e a móvel, pela qual estamos passando, com acesso via smartphone, sendo vivenciada hoje também no campo, como a segunda. A Internet das Coisas é uma rede de integração dos dados que vêm dos dispositivos por

meio da internet mesmo, podendo-se analisá-los e transformá-los em um sistema de suporte de decisão para o produtor ou em um sistema de dados e gestão. Na Embrapa, há grupos focados tanto na agricultura de precisão, que vem trabalhando em automação, também na parte de big data, analytics, computação científica, inteligência artificial, com esses algoritmos, quanto com a Internet das Coisas. Pensando em como fazer a integração de máquinas, pessoas, dados e informações para gerar conhecimento útil ao produtor.

F: São quantos pesquisadores?

S.M.: A rede da Embrapa tem pesquisadores em várias áreas. São 42 unidades: as de produtos, como a Embrapa Soja, a Gado de Leite e a Pantanal, que lida com biomas; e as temáticas, como a Embrapa Informática Agropecuária, Meio Ambiente, que são transversais, que trabalham com temas que se inserem em outras unidades. Como funcionam essas redes? A de agricultura de precisão é coordenada pela Embrapa Instrumentação. A Informática trabalha com aplicação, como receber esses dados e desenvolver sistemas para agregar essas informações. Temos o grupo de bioinformática, que coordena o laboratório e trabalha em parceria com todas as unidades. Faz análises na área de biotecnologia e melhoramento genético. São 200 pesquisadores, em média, envolvendo várias unidades da Embrapa. Na área da Internet das Coisas, a Embrapa tem por exemplo, a rede Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), porque hoje, do ponto de vista agrônomo, já vem trabalhando com sistemas integrados. Justamente nesta ideia de produzir mais, de maneira sustentável, no mesmo espaço físico.

F: Como acontece na prática essa integração?

S.M.: O produtor planta milho, depois soja, transforma a área em pasto, em um ambiente que pode, por exemplo, ser contornado por lavoura de eucalipto, garante o conforto do animal também, pela sombra. Nesse mesmo espaço físico, você consegue que o produtor tenha atividade durante os 365 dias do ano na fazenda e, ao mesmo tempo, atinja alguns objetivos agrônômicos do ponto de vista do solo, aproveitando a adubação que fez da soja para o milho. Com isso, diminui a propagação de praga. Há uma parte de resiliência, todo esse contexto por detrás e, aí, a tecnologia de que a gente está falando tem o desafio de obter mais dados e conhecimentos nesse sistema agrônomo integrado. Então, a Internet das Coisas, drones e sensores agregam valores a esse sistema para alcançar uma agricultura mais sustentável. Do ponto de vista agrônomo, o produtor vai plantar milho, soja, depois colocar braquiária para a comida

“A Internet das Coisas pode ser uma área na qual vamos utilizar os resultados, as tecnologias geradas nas outras áreas para integrar tudo isso e conseguir gerar, a partir dos dados, informações, conhecimentos”

do boi e, assim, melhorar a dieta do animal naquele solo mais bem preparado. Tem eucalipto que vai fazer sombra para o boi, que vai consumir menos água, tem todo um sistema que, na prática, ajudará nas questões ambiental e econômica. O produtor vai ganhar mais e ao mesmo tempo ser mais sustentável.

F: Como a senhora avalia o uso da tecnologia no campo? O Brasil está aquém ou em pé de igualdade com outros países?

S.M.: O Brasil é muito diverso, são realidades diferentes. Podemos avaliar pelas regiões do país ou pelos cinco biomas. Na verdade, nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, você tem diferenças entre os pequenos, médios e grandes produtores, lógico. A agricultura de precisão é algo que vem sendo trabalhado, evoluído no país. Há multinacionais tanto da área de equipamentos, quanto de implementos. O grande produtor tem mais facilidade para comprar, adotar novas tecnologias e contratar gente para trabalhar com isso. Quando você vai mais para o Nordeste e Norte do país, a realidade é outra, há mais o pequeno e médio produtor. No caso do Centro-Sul, a gente vê o avanço da agricultura de precisão, da automação no campo, mas ainda há desafios de conectividade. Existe diferença da internet urbana que a gente recebe e a do campo, que é outra rede de baixa frequência. Como essas máquinas vão se conectar? Mas o Brasil já é reconhecido, está bem evoluído nessa questão. Agora, quando você vai para a agricultura familiar, existem problemas mais de formação, capacitação de recursos humanos, dificuldades de chegar à conectividade.

F: Quais regiões vivem mais esse problema da falta de conectividade?

S.M.: Norte e Nordeste. Mas está sendo discutido no país como resolver esse problema. Pesquisas mostram que de 2004 a 2014 no Brasil, com a introdução da internet móvel no ambiente rural, aumentou de 4% para 24% o uso da rede via celular. Hoje, quatro anos depois, 50% dos produtores utilizam internet móvel e aplicativos. Outro estudo da Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio, do ano passado, que entrevistou 3.000 agricultores e pecuaristas, mostra que 97% deles utilizavam internet via celular, WhatsApp, inclusive entre grupos para troca de informações, negócios com sêmen e redes sociais. Existe a tendência de um produtor cada dia mais conectado. No Nordeste e no Norte, a gente observa, não tanto como no Centro-Sul do país, produtores que ainda utilizam celular analógico. Eles usam SMS para conversar com a extensão rural. Na Embrapa, discutimos essas realidades e como podemos fazer com que as tecnologias cheguem a esses diferentes públicos de produtores.

F: As novas tecnologias podem diminuir a concentração de renda no campo?

S.M.: Esse é um ponto sensível. Não sei se vai diminuir a concentração de renda no campo, mas eu vejo que a tecnologia pode agregar mais valor ao processo produtivo. De forma geral, ela ajuda o produtor a reduzir custo em alguma etapa e pode também auxiliar na diminuição do desperdício de alimento em toda a cadeia de suprimentos. Por exemplo, se tiver estimativa de produtividade mais precisa, ele pode programar armazenamento, distribuição e logística, além de tomar uma decisão mais assertiva. Com isso, reduz custos e melhora a renda. Eu vejo mais desse ponto de vista tecnológico. Observo também que os pequenos produtores não têm condições de trabalhar, às vezes, sozinhos. Hoje, estamos passando por um momento de transformação da economia compartilhada. O que faz essa mudança é o novo consumidor. Se pegar o exemplo destes aplicativos de mobilidade usados hoje nos grandes centros urbanos, existia um problema de locomoção, a necessidade dela ser mais barata e ágil. Utilizaram a tecnologia e um aplicativo foi desenvolvido para fazer um novo modelo de negócio na área de transporte. Na agrícola, eu vejo isso também. A gente tem hoje, por exemplo, um consumidor muito mais preocupado com longevidade, nutrição, saúde e de onde vem o alimento dele. Com isso, o produtor tem que dar transparência ao seu processo produtivo. Eu vejo que a tecnologia pode ajudar nessa rastreabilidade e também nesse outro ponto que, munido de informações, ele pode reduzir custos e conseguir melhorar a produtividade.

“A gente tem, hoje, um consumidor muito mais preocupado com longevidade, nutrição e saúde, de onde vem o alimento dele. Com isso, o produtor tem que dar transparência ao seu processo produtivo”

F: As novas gerações de produtores são mais tecnológicas?

S.M.: Já estão mais preocupadas em usar a tecnologia em todo o processo produtivo para agregar valor. Inclusive, os resultados preliminares do IBGE, do Censo, mostram isso. O Censo de 2006 apontou que, dos 5 milhões de produtores do país, 75 mil eram conectados. Hoje, já temos, na estimativa preliminar, 1,5 milhão. Isso mostra um aumento de 1.790%, que pode ser ainda maior, de produtores acessando a internet, usando a tecnologia. É uma tendência, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos, em que são outras as realidades, e no Brasil também. Não tem como a gente fugir disso.

F: Alguma cultura, em especial, foi mais beneficiada nessa era tecnológica?

S.M.: As commodities, com certeza, porque abrangem grandes produtores. Veja soja, milho, algodão, grãos e fibras, são culturas pelas quais o país é mais reconhecido internacionalmente. Há a bovinocultura de corte, somos exportadores de carne. Essas áreas estão puxando a questão tecnológica. No setor de fruta, a gente vê essa preocupação de usar novas tecnologias tanto na parte de rastreabilidade, quanto na de monitoramento de praga. Há também áreas novas, como as culturas do feijão e do grão-de-bico, que já têm a preocupação de como agregar valor com a tecnologia. Eu acho que há uma tendência de todas as culturas, de diferentes áreas, tanto animal quanto vegetal, usarem recursos tecnológicos. Agora, existe a realidade do mercado nacional e internacional que vai ajudar a priorizar isso. Mas o Brasil, como um todo, está atento não só às grandes culturas, commodities, mas também às outras, em que pode ser um grande produtor.



Tecnologia é usada na rastreabilidade da bovinocultura

F: O cerrado se transformou em campeão de produtividade. Que técnicas foram usadas para tornar o bioma adequado à agricultura?

S.M.: O Brasil foi pioneiro nisso e todo o avanço da soja do Sul para a área do cerrado foi justamente a tecnologia que proporcionou. Aí, o que a gente vê, hoje, é esse exemplo que dei da integração lavoura-pecuária-floresta (LPF). O cerrado é uma área que está exercitando isso, tanto no consórcio de culturas, sistemas integrados, como na parte de lavoura e pecuária (LP). Existe, sim, uma preocupação quanto aos vários biomas do país. A realidade é diferente se for comparar o Cerrado com a Caatinga e a Mata Atlântica. Discutimos na Embrapa um projeto com a rede de pesquisa LPF, que tem 140 URPs (Unidades de Referência de Produção) pelo Brasil todo. Eles têm vários desafios do ponto de vista agrônomo e debatemos do ponto de vista tecnológico. Pegamos amostras de várias URPs no Norte, por exemplo, no sistema agroflorestal. Quais são os desafios tecnológicos lá, em que há uma realidade diferente, como a do algodão, no Nordeste e Centro-Oeste? Quais os desafios do Cerrado no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, no Pantanal? É também nas regiões Sul e Sudeste do país? São complexidades diferentes, mas a gente tem trabalhado em como utilizar novas tecnologias para agregar valor a todos esses processos. Por exemplo, hoje, está se

falando em blockchain (corrente de blocos), uma tecnologia que pode ser usada na questão da rastreabilidade dessas culturas. Pode-se pensar tanto na parte de bovinocultura, quanto na de fruticultura. Então, hoje, essas tecnologias podem ser utilizadas nessas várias realidades, culturas e complexidades. Existe um esforço da Embrapa na integração. São equipes multidisciplinares – desde agrônomo, veterinário, zootecnista, cientista da computação, engenheiro elétrico, físico, matemático, estatístico – trabalhando juntas para identificar soluções e atender às demandas dessa agricultura do futuro.

F: Como será?

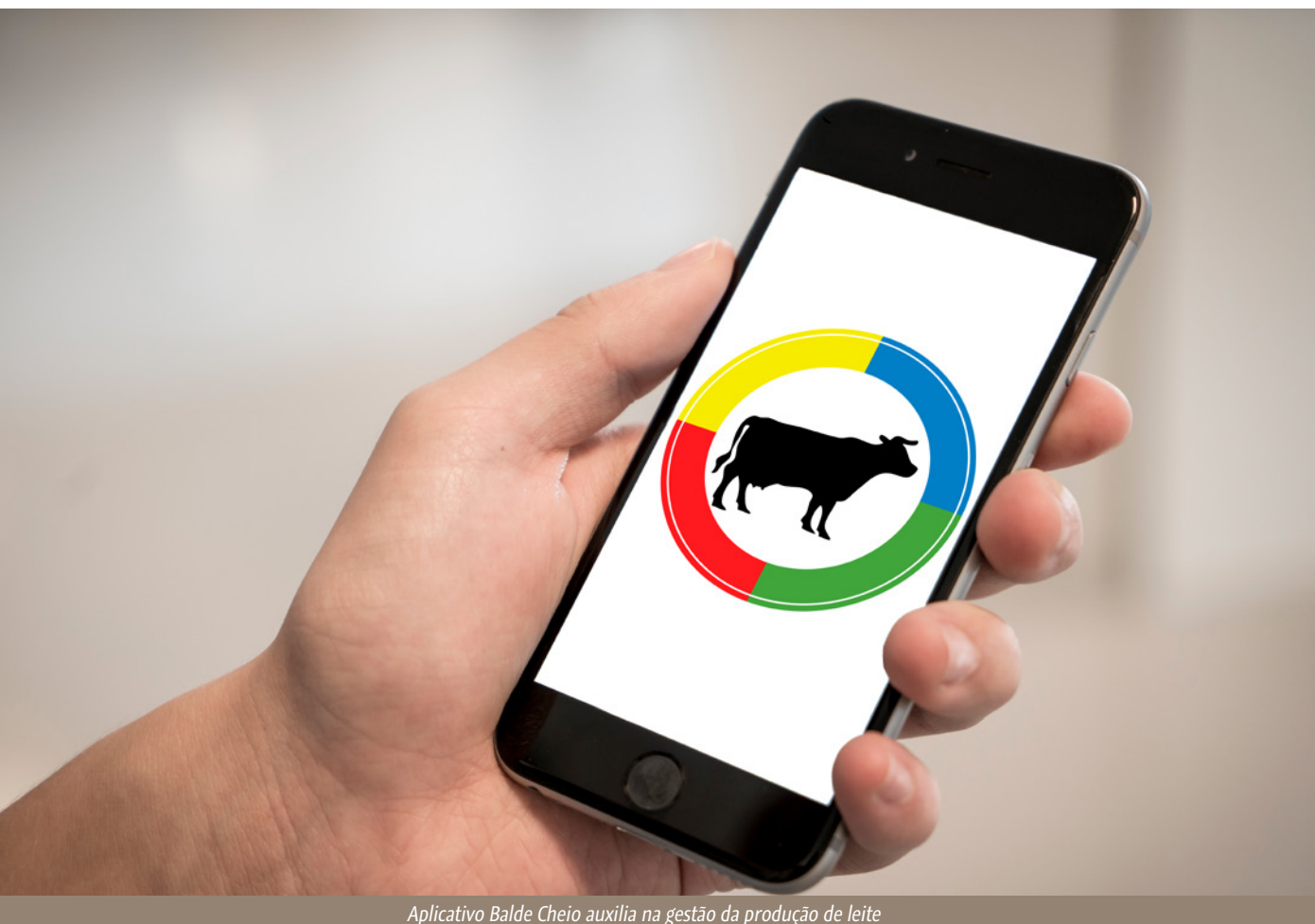
S.M.: É a agricultura 4.0, fazendo uma analogia à indústria 4.0, que vem lá da Alemanha, com todo este processo de automação e transformação digital. Tudo o que a gente está conversando aqui sobre uma agricultura mais baseada em conteúdo digital e conectada. Então, hoje, o nosso desafio está justamente nessa linha. É lógico que no Brasil temos desde produtor preocupado com essa agricultura 4.0, até o que ainda está se iniciando na agricultura 3.0, a de precisão, e mais no Nordeste, o da agricultura 2.0. Temos essas realidades, mas precisamos pensar como o país pode se inserir nessa nova agricultura muito mais baseada em conteúdo digital e conectada.

“No Brasil, temos desde produtor preocupado com essa agricultura 4.0, até o que ainda está se iniciando na agricultura 3.0, a de precisão; e mais no Nordeste, o da agricultura 2.0”

F: De todas as tecnologias criadas, qual a senhora considera mais revolucionária?

S.M.: Eu vejo que é a Internet das Coisas. Ela pode dar um diferencial porque, na verdade, agrega várias outras tecnologias. É como se fosse uma infovia. Então, ela pode dar uma virada neste mundo da agricultura,

como se fosse uma nova onda. Já citei as evoluções na agricultura de precisão, automação e computação. A gente falou de big data, analytics, inteligência artificial, nanotecnologia e biotecnologia. Agora, o desafio é como integrar, usar todos esses recursos e agregar valor ao processo produtivo. Eu vejo que a Internet das Coisas pode ser uma área na qual vamos utilizar os resultados, as tecnologias geradas nas outras áreas para integrar tudo isso e conseguir gerar, a partir dos dados, informações e conhecimentos. Aí, é lógico, há os vários desafios das áreas que citei, como nanotecnologia, biotecnologia e tecnologia da informação. Antes, a gente trabalhava com monoculturas e hoje estamos falando de sistemas integrados, pensando numa agricultura baseada em insumos biológicos para o futuro. Tudo isso aumenta a complexidade dos sistemas e dos estudos também. Então, se havia pesquisa na monocultura, mais baseada, adaptativa e monodisciplinar, quando se fala em sistemas integrados, já se pensa em estudo muito mais multidisciplinar, envolvendo agrônomos, veterinários, zootecnistas, matemáticos. Quando se fala em agricultura do futuro, baseada em insumos biológicos, aumenta a complexidade. Já não é mais multidisciplinar,



Aplicativo Balde Cheio auxilia na gestão da produção de leite

Pexels

mas transdisciplinar, é todo mundo trabalhando com um objetivo em comum. Não são mais áreas se juntando, mas áreas mais integradas trabalhando com aquela meta comum. Existem desafios da ciência em várias áreas, mas o maior é trabalhar de forma integrada, sistêmica, para resolver os problemas da agricultura.

F: Quais as recentes contribuições da Embrapa para a produção de novas tecnologias?

S.M.: A Embrapa tem – na área do setor produtivo – a rede de agricultura de precisão, com equipamentos na área de solo, trabalhando com parceria público-privada. Na área de nanotecnologia, ela desenvolveu um filme para proteger a fruta, por exemplo. Na área de tecnologia da informação, possui sistemas para ajudar na parte do monitoramento agroclimático. A gente recebe informações de estações meteorológicas e pluviométricas e de sensores orbitais; trabalha esses dados, processa, gera boletins e janelas de plantio. Qual a melhor época para plantar? Eu estou aqui em Campinas, quero plantar milho. A partir da análise de risco climático, usando modelos matemáticos, consigo saber qual a melhor janela de plantio de milho para essa região. A gente faz esse trabalho junto ao Ministério da Agricultura, realizando o zoneamento de risco climático. Por detrás, há softwares, modelos e toda a infraestrutura. Existe também o Agritempo, sistema que dá suporte a isso, com monitoramento agrometeorológico. É como se mostrasse para cada uma das 44 culturas qual a melhor época para plantio, com 20% de risco, 30%, 40%. Essa é uma tecnologia com a qual geramos mapas onde se pode ver a disponibilidade de água no solo, manejo, aviso fitossanitário e vários outros produtos. Há sistemas virtuais para o diagnóstico de doenças de plantas. Você informa onde está sua cultura e diz que apareceu uma mancha estranha. A partir dessas informações, o sistema indica as possíveis doenças que podem ter aparecido na plantação. Há outros sistemas, por exemplo, com informações de satélite, como o Sistema de Análise Temporal de Vegetação (SATVeg), que permite a monitoração e faz o histórico da plantação. O produtor tem a imagem do satélite, que mostra o índice de vegetação, por meio do qual consegue-se analisar: plantei milho, depois soja. Marca a fazenda e mostra a curva do que ele cultivou naquela região. Existem sistemas prontos.

F: Há aplicativos disponíveis na Embrapa?

S.M.: Sim. O próprio Agritempo está na web e também no aplicativo. A Embrapa tem o programa Balde Cheio, de capacitação para produtores, conduzido pela Embrapa Sudeste, em São Carlos (SP). Ele mostra como produtores de leite podem fazer a gestão da produção.

Há também um programa, como se fosse um cartaz, num gráfico de pizza, no qual em cada fatia é colocada uma fase, um estágio do plantel: se a vaca está vazia, prenha ou se foi inseminada. Há todo esse controle. Com isso, o produtor tem um retrato do campo. Mas a nova geração quis o programa no celular. Então, há o aplicativo Roda da Reprodução. Existem outros na loja da Embrapa, como Pasto Certo, Nutrisolo, Custo Fácil, GisleiteApp, Agromet, Pastejando. Há também pesquisas nessas áreas, projetos que vêm sendo desenvolvidos. Por exemplo: você consegue, na área de processamento de imagens e conhecimento de padrões, como falei sobre diagnóstico virtual de doenças, ter reconhecimento automático de sintomas. Usamos essas técnicas de reconhecimento de padrão e inteligência artificial. A gente já vem trabalhando também para tentar estimar a produtividade através de visão computacional. Por exemplo, num vinhedo: você tira fotos usando imagens 3D, reconstrói no computador e estima a produtividade. Também pode estimar a carcaça de um animal e usar isso no processo da bovinocultura de corte.

F: Com as novas tecnologias, a tendência é aumentar sempre a produtividade? Não vai faltar alimento no mundo?

S.M.: Essa é a ideia. Há o desafio de produzir mais na mesma área, não expandir muito, conservando mais e mantendo a agricultura sustentável. Para a gente conseguir produzir mais no mesmo espaço físico, mesmo que tenha expansão de área, mas pequena, digamos assim, vai precisar agregar mais valor. A tecnologia pode ser utilizada para melhorar justamente essa produtividade no campo.

F: Como a senhora avalia o fenômeno das startups brasileiras focadas no desenvolvimento de novas tecnologias para o agronegócio?

S.M.: É bem promissor, pois estimula o empreendedorismo de uma nova geração de profissionais comprometidos com a qualidade e a rapidez na entrega de soluções e resultados disruptivos para o agronegócio. Por se tratar de um modelo de desenvolvimento muito ágil, as startups conseguem assimilar rapidamente as novas tecnologias e prover soluções inovadoras para as demandas dos produtores. A Embrapa fomenta parcerias com elas, uma vez que o domínio e os problemas do setor estão cada vez mais complexos e nenhuma instituição, sozinha, é capaz de propor soluções para todas as questões.