

# O elemento invisível no progresso tecnológico

Jorge Duarte<sup>1</sup>  
Eliseu Alves<sup>2</sup>

Certo escritor francês registrou que “é escrevendo que se aumenta a produção de batatas”. Essa frase enfrenta frontalmente o conceito largamente estabelecido de que o aumento da produção – agrícola, no nosso caso – é explicado por melhores cultivares, equipamentos e defensivos. Esse fator tecnológico invisível, resumido pelo ato de escrever um artigo ou descrever os resultados de uma experiência de campo, é o que poderia ser chamado de tecnologia “não cristalizada”, ou seja, aquela que, essencialmente, está “entre as orelhas” e, por algum processo de comunicação, tenta chegar às mãos do interessado.

O Brasil, com seu desenvolvimento agrícola tardio, usou, como ponto de partida, conhecimento técnico disponível em países mais avançados. Centenas de recém-graduados foram aperfeiçoar sua formação nos EUA. E eles não trouxeram de lá equipamentos, sementes, armados nem material genético, mas informações, um tipo de tecnologia capaz de transformar a realidade. Adaptando-as para a criação de modelos de gestão de pesquisa, no desenvolvimento de novos sistemas e insumos, pesquisadores e tecnologias expandiram a agropecuária nacional com consequências diretas na melhoria da qualidade de vida – o aumento de renda no campo causando crescimento da renda urbana, além de forte associação do crescimento à inclusão social.

Nesse contexto, tecnologia é a alteração de partes do sistema em uso, ou práticas que

transformam substancialmente esse sistema ou até o substituem. O processo de produção de uma tecnologia envolve etapas de pesquisa e desenvolvimento e uma fase em que o mercado incorpora os avanços para aumentar a produtividade ou reduzir os custos ou o esforço.

Assim, existem dois tipos de tecnologia: a física, que se refere a um produto qualquer com atributos materiais, em que a inovação é incorporada – raças melhoradas, sementes adaptadas, máquinas, fertilizantes e defensivos, por exemplo; e a geração e o uso do conhecimento sobre, por exemplo, como cultivar ou criar, tratar a terra, época de plantar e formas de gerenciamento. Sob essa perspectiva, a tecnologia pode ter maior alcance que o simples aumento de produtividade, por suas implicações referentes à análise de viabilidade técnica e financeira, mas também por efeitos ecológicos e sociais e pela redução do custo social.

Por isso, existe um equívoco ao se identificar o potencial de crescimento da produção agrícola apenas em novos insumos ou produtos. O desenvolvimento está mais relacionado à qualidade dos processos em que o agricultor é um ator ativo do que a um produto entregue à central de abastecimento. A taxa de crescimento da produção não equivale ao acréscimo de insumos, mas inclui informação e seu uso inteligente em toda a cadeia produtiva. Um produtor rural que domina o conhecimento mais atualizado é, provavelmente, mais eficiente que aquele que somente possui um trator do último modelo.

<sup>1</sup> Jornalista, relações-públicas, doutor em Comunicação, coordenador de Comunicação em Ciência e Tecnologia da Secretaria de Comunicação da Embrapa. E-mail: jorge.duarte@embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Economia Rural, assessor do Presidente da Embrapa. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

Aumento de produção não significa apenas mais alimentos no campo, mas também mais e melhor uso do conhecimento disponível. Boas sementes não têm valor sem o domínio do sistema em que são aplicáveis. Desconhecimento sobre o uso de defensivos pode aumentar a produtividade, mas degradar o ambiente. Assim, o conhecimento é um fator de produção e desenvolvimento não cristalizado. Não podemos agarrá-lo com as mãos, mas ele permite que as mãos trabalhem melhor.

Como medir a contribuição do conhecimento para o crescimento da produção? Tarefa complexa, mas viável. Pesquisas empíricas mostram que a produção cresce a taxas mais altas que as do crescimento de insumos. A diferença é a ampliação dos conhecimentos não cristalizados em insumos a partir de uma grande diversidade de fontes geralmente pouco perceptíveis, quando não desprezadas.

A tecnologia não cristalizada tem como grande fonte impulsionadora o uso correto da comunicação em todo o seu potencial, abrangência e possibilidades e não apenas sua função logística de gerar produtos informativos. É muito mais fácil chamar a atenção para uma nova semente do que capacitar para entender a gestão do complexo sistema de elementos que a torna mais eficiente do que sua antecessora. Há tecnologias não cristalizadas simples, talvez encontradas em manuais ou folhetos: como colocar produtos químicos no campo com mais eficiência; procedimentos para a redução de perdas na colheita; uso correto de tratores; ou o simples fato de saber da existência de um software que facilita o trabalho e aumenta a eficiência. Existem, entretanto, outras de uso mais exigente pela necessidade de domínio operacional de tecnologias cristalizadas – como sementes, adubo e tratores – em seus procedimentos básicos, mas também da articulação de um conjunto de tecnologias. São exemplos o manejo de pragas e a integração lavoura-pecuária-floresta, que, cada vez mais, serão capazes de fazer a diferença.

Assim, cada tecnologia não cristalizada precisa também de uma estratégia própria que

articule as muitas modalidades de comunicação para que chegue ao agricultor e demais interessados. A estratégia exige diagnóstico e clareza de objetivos, mas também gestão qualificada dos processos e engajamento da equipe.

Sabe-se que o conhecimento é distribuído de maneira fragmentada por muitos atores: pesquisadores, assistência técnica, vendedores de insumos, professores, agricultores experientes ou inovadores, entre outros. Muitas vezes, o conhecimento leva mais tempo que o desejável para se consolidar, por ser intangível, por não haver consenso sobre alguns aspectos ou pela natureza lenta do processo de disseminação das informações. A solução para o escorbuto, por exemplo, foi identificada em 1747 pelo médico escocês James Lind em um dos primeiros experimentos médicos controlados. Os resultados foram publicados seis anos depois, em um livro, e apenas décadas mais tarde o almirantado britânico introduziu sumo de limão ou lima na dieta dos marinheiros. Eram outros tempos, mas o conhecimento não cristalizado ainda pode ficar em uma gaveta, cérebro ou arquivo de computador por muito tempo antes de ser aplicado. Isso ocorre por falta de visão, de iniciativa, por complexidade dos processos ou por estratégia equivocada de comunicação, por exemplo.

Há alguns anos, o conhecimento no campo circulava por difusão de assistência técnica, nos encontros de produtores, eventos do tipo dia de campo, publicações especializadas, cursos ou capacitação de especialistas. Geralmente os processos eram lentos. Hoje, as fontes e sistemas de comunicação são mais variados e indeterminados, mas podem ser extremamente rápidos se houver estratégia consistente. Escrever, ensinar, disponibilizar informações na Web ou discutir alternativas com o vizinho são apenas algumas das possibilidades para aumentar a produção. Há desde pacotes prontos, fornecidos por empresas de insumos, até atendimento via serviço ao consumidor, passando por aplicativos, publicações do tipo perguntas e respostas e todo um arsenal de facilidades possibilitadas pela informática e pela Internet.

O ponto central, entretanto, permanece: a inovação somente existe quando é apropriada. Na etapa seguinte, a produção só cresce a partir da incorporação de novos conhecimentos pelo usuário. Sem interessados capazes de aplicá-los, não há avanço da produção – e não bastam tecnologias cristalizadas.

Precisamos de novos conhecimentos aplicáveis, bem como de novos insumos capazes de fazer a diferença. Precisamos de sementes, mas também de orientações adequadas sobre seu potencial e limitações, informações que ajudem a determinar as condições de plantio, de mercado, de colheita, de aceitação pelo consumidor. Temos necessidade não apenas de tecnologias físicas, mas também de informações e inteligência crítica para utilizá-las. O manual sobre um trator e um motorista habilitado são tão importantes quanto o próprio trator. Eles são parte do insumo trator. A nova semente e o novo trator são progresso tecnológico cristalizado, e

sem o bom uso do equipamento e dos recursos naturais, não aumentamos a produção em níveis possíveis e sustentáveis – trator moderno e sementes inovadoras não são suficientes. O conhecimento sobre o uso e o contexto da tecnologia cristalizada é parte do progresso tecnológico não cristalizado necessário para aumentarmos a produção e garantirmos a sustentabilidade.

Por isso tudo, é preciso ter a percepção dessa diferença. É útil separar tecnologias cristalizadas de não cristalizadas, impactos tangíveis de intangíveis. Precisamos entregar novas tecnologias cristalizadas ao mercado – equipamentos, softwares, sementes –, mas também conhecimento sobre o uso dos fatores de produção. Devemos, portanto, investir em estratégias consistentes de comunicação e formas de oferta e intercâmbio de informações de modo que todos sejam compreendidos pela sociedade e apropriáveis pelos interessados.