

The image is a full-page background featuring a bright, sunny sky with a sunburst effect in the upper center. Below the sky is a dense field of yellow sunflowers with dark brown centers, growing in rows. The sunflowers are in the foreground, and the field extends towards the horizon. The overall scene is bright and cheerful, representing agriculture and tropical climates.

PESQUISA AGRÍCOLA

OS NOVOS INVESTIMENTOS E

O FUTURO DA AGRICULTURA TROPICAL

SUMÁRIO

Mudanças na pesquisa agrícola buscam a sustentabilidade da Agricultura Tropical 20

Meio ambiente e mudanças culturais ditam a agenda da pesquisa agrícola 22

**Os Cenários Futuros
Oportunidades e Desafios 26**

**CENÁRIO 1
Sem barreiras para o crescimento 26**

**CENÁRIO 2
Crescimento seguro em terreno conhecido 27**

**CENÁRIO 3
Expansão localizada em nichos 28**

**CENÁRIO 4
O pesadelo do retrocesso 30**

Governo planeja ampliar a rede de pesquisa agrícola 31

MUDANÇAS NA PESQUISA AGRÍCOLA BUSCAM A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA TROPICAL

O que vai acontecer com a Agricultura Tropical brasileira diante de desafios como as intervenções humanas na Amazônia e o correlato aquecimento global? Como enfrentar a crescente escassez de água doce e a globalização dos problemas de sanidade agropecuária? O que fazer para atender ao crescimento da demanda por bioenergia, alimentos e matérias-primas agrícolas, e anular o acirramento das barreiras não-tarifárias ao livre comércio de bens agrícolas?

Como se comportarão, nos próximos 15 anos, os governos, os fornecedores públicos e privados de soluções tecnológicas, e os diferentes segmentos das cadeias produtivas que integram o negócio agrícola? O que os consumidores devem esperar em termos de comportamento da oferta e dos preços dos alimentos e das matérias-primas ao longo desse período?

São questões como essas sobre as quais se debruçam hoje os especialistas da produção, do processamento e da distribuição de bens de origem agrícola, num esforço de análise de tendências e fatores condicionantes¹, que procura antever onde se dará o equilíbrio entre a oferta e a demanda por esses bens, que alterações os sistemas de produção e de processamento dessas matérias-primas terão de sofrer para responder à busca de equilíbrio, e que novas soluções tecnológicas esses ajustes vão requerer.

Nos últimos anos, uma boa dose de tempo e energia tem sido despendida por esses profissionais, com o propósito de

traçar os possíveis cenários econômicos, sociais e políticos nos quais as organizações públicas e privadas de inovação tecnológica para o negócio agrícola vão atuar, convivendo com ameaças e oportunidades.

Como parte do esforço, os especialistas consideram, primeiro, um conjunto de tendências verificadas no macroambiente socioeconômico que vão influenciar a vida das organizações de desenvolvimento tecnológico para o negócio agrícola, e a evolução da atividade de geração de conhecimentos e inovação tecnológica.

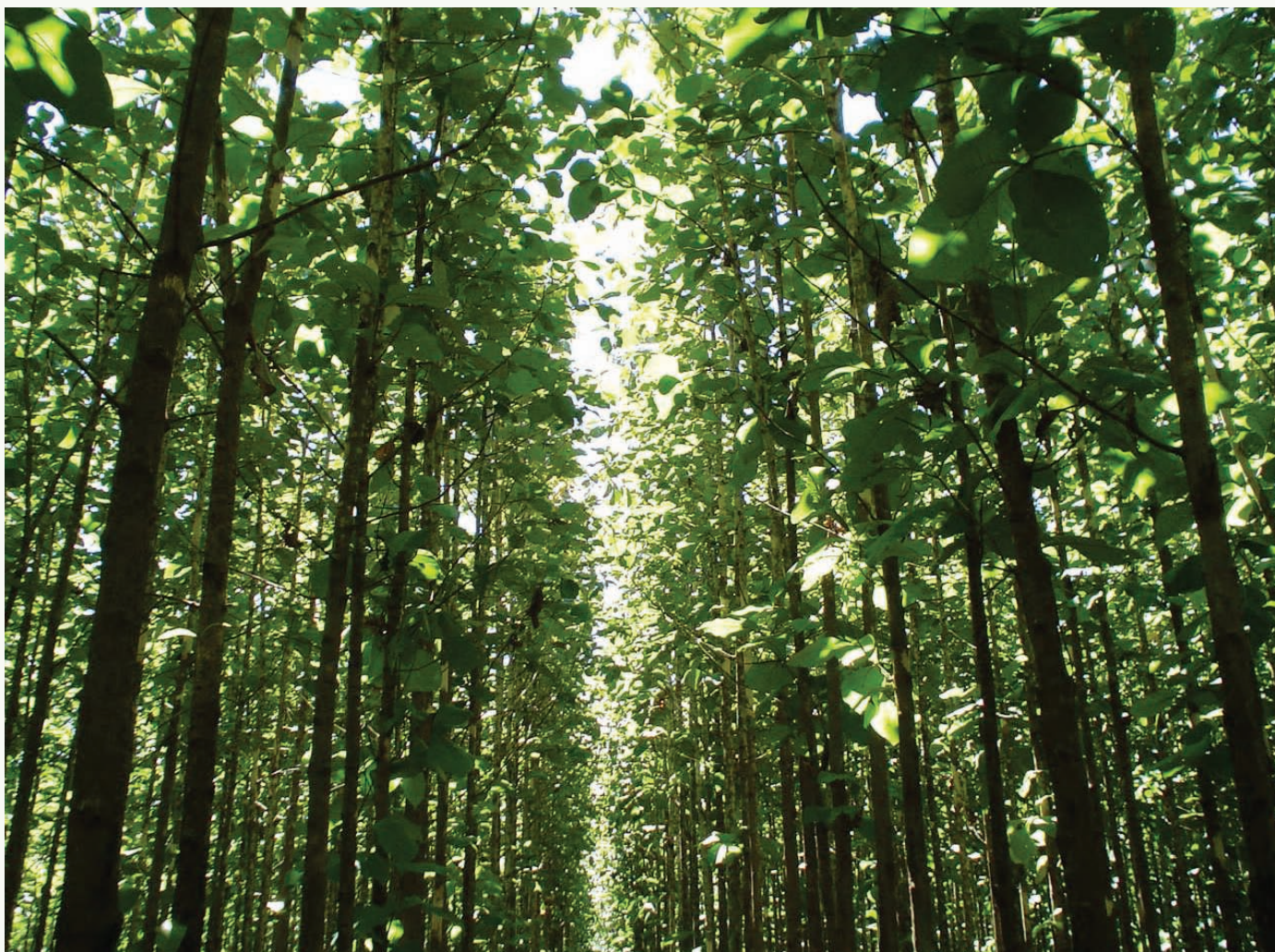
Tanto técnicos do setor público quanto do setor privado consideram que se pode traçar quatro grandes cenários de evolução dos setores de inovação agrícola e agroindustrial, a partir de possíveis rotas de evolução dos negócios agrícolas brasileiro e mundial.

É possível imaginar um cenário ótimo, em que o negócio agrícola brasileiro, e a rede de inovação que o apoia, experimentam uma expansão coesa e coordenada inseridas no cenário econômico e tecnológico global; uma outra situação, em que a expansão é ainda coesa, mas a inserção será limitada a regiões; um terceiro, em que a expansão é setorizada e a inserção se dá apenas em nichos; e, por fim, o pior cenário, em que se observa grande desarticulação e retrocesso, tanto na evolução do negócio agrícola brasileiro, quanto na operação da rede de inovação que o serve.

Por fim, seja para aproveitar as oportunidades do cenário ótimo, seja para enfrentar os desafios dos demais cenários, foram formuladas estratégias a serem operacionalizadas em âmbito regional para conferir sustentabilidade tanto às organizações de desenvolvimento tecnológico quanto ao negócio agrícola brasileiro.

Na Região Norte, por exemplo, será preciso conhecer melhor o patrimônio genético da Amazônia, desenvolver novos produtos a partir do uso sustentável da biodiversidade e me-

¹ As matérias se baseiam nos seminários e documentos que vêm sendo realizados e produzidos no âmbito de instituições públicas como a Embrapa, e entidades privadas como a Abag e a Ripa – Rede de Inovação e Prospeção Tecnológica para o Agronegócio.



lhorar o acesso desses produtos a mercados, a partir de certificação, denominação e controle de origem. No Nordeste, serão fundamentais tecnologias que reduzam o impacto ambiental e melhore o uso de recursos hídricos, que definam sistemas de produção mais eficientes no uso da intensidade solar, e o zoneamento agro-climatológico da produção de bioenergia.

As estratégias para as Regiões Sul e Centro-Oeste são comuns: criar massa crítica e desenvolver pesquisas e produtos nas áreas da atual fronteira do conhecimento, tais como nanotecnologia, biotecnologia, agricultura de precisão, agroenergia e agroecologia, melhorar mecanismos de garantia de qualidade, segurança e rastreabilidade de alimentos, bem como estabelecer massa crítica para lidar com a redução dos impactos ambientais, e mitigação e convivência com as alterações climáticas.

As estratégias para o Sudeste são bastante similares a essas, porém acrescidas do esforço para o desenvolvimento de fontes alternativas de insumos agrícolas, fixação biológica de nitrogê-

nio, mobilização de fósforo, controle biológico e criação de defensivos não-químicos.

Como consequência do estudo de tais cenários, considera-se que tendências e incertezas críticas apontadas reclamam como estratégia a reestruturação da rede brasileira de inovação agrícola e a intensificação dos investimentos públicos e privados na geração de novos conhecimentos. Admite-se que só assim a agricultura tropical conseguirá enfrentar o pior dos cenários e cumprir sua tríplice missão, ou seja, abastecer o mercado brasileiro, gerar renda e bem-estar, e conquistar o mercado mundial.

Os textos apresentados nesta edição de **Agroanalysis** tomaram por base um amplo estudo de cenários elaborado pela Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio do Brasil (Ripa), em parceria com a Embrapa e outras instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). O documento *Cenários do Ambiente de Atuação das Instituições Públicas e Privadas de PD&I para o Agronegócio e o Desenvolvimento Rural Sustentável no Horizonte 2023* tam-

bém serviu como referência para a Embrapa elaborar seu 5º Plano Diretor, que leva em conta não somente o espaço temporal de 2008-2011, mas vislumbrando 2023, quando a Embrapa completará 50 anos.

Em seu planejamento estratégico, a Embrapa pondera que o futuro é um espaço aberto a múltiplas possibilidades, depositário de elementos pré-determinados, mudanças em andamento e grandes incertezas. Para lidar com esse pacote de possibilidades, uma das melhores práticas é o uso da técnica de cenários exploratórios, que busca não eliminar a incerteza, mas reduzi-la a um conjunto administrável de cenários plausíveis, consistentes e coerentes internamente, e comparativamente mais prováveis de ocorrer.

As conclusões das análises dos ambientes interno e externo, obtidas durante a elaboração de Plano Diretor, indicam para a Embrapa espaços propícios ao crescimento e à criação de foco no aproveitamento de janelas de oportunidades que resultem em um grande salto para uma posição de liderança global na pesquisa, desenvolvimento e inovação. Mas, é preciso estar atento a todos os cenários prováveis e os desafios que se apresentam.

Como resposta a todos esses desafios, lideranças científicas da Embrapa estão propondo ao governo federal um programa de fortalecimento e crescimento da rede federal e do sistema estadual de pesquisa agrícola.

MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CULTURAIS DITAM A AGENDA DA PESQUISA AGRÍCOLA

As mudanças culturais, ocorridas na população mundial por conta da evolução da “civilização tecnológica”, e o fato de que o petróleo, que é oneroso em termos ambientais, está se tornando escasso e economicamente inviável, são algumas das tendências mundiais que terão grandes impactos na definição da agenda de pesquisa agrícola dos próximos 15 anos.

Essa é a expectativa dos especialistas brasileiros em planejamento estratégico do negócio agrícola e do desenvolvimento tecnológico e científico ao se debruçarem sobre os possíveis cenários e fatores que vão influenciar a produção de alimentos, fibras e energia nas próximas décadas.

Eles consideram que há pouco mais de uma dezena de tendências firmes de caráter físico e natural, social, econômico e cultural, que não só vão definir o que o negócio agrícola vai

produzir, mas também que tecnologia vai usar, e até mesmo como essa tecnologia vai ser desenvolvida. A seguir, algumas das tendências que se destacam:

Maior consciência ambiental

Até 2023, espera-se que haja, no âmbito da sociedade, contínuo crescimento das preocupações relacionadas ao meio ambiente. As preocupações serão motivadas, cada vez mais, pela influência das mudanças climáticas nos sistemas naturais, cujos resultados serão sentidos com o aumento da temperatura global.

De acordo com dados do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE, estima-se que, nas próximas duas décadas, a temperatura ambiental aumente, pelo menos, entre 1 e 2°C, o que geraria, a partir de 2020, um custo de US\$ 150 bilhões para o tratamento de desastres ecológicos.

Segundo o World Wildlife Fund (WWF), com um aumento de 2°C na temperatura a população ameaçada pela escassez de água deverá se elevar de 662 milhões para 3 bilhões de pessoas em todo o mundo. Além disso, estimativas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, da Organização das Nações Unidas, indicam a gradativa redução da produção futura de grãos em razão da elevação da temperatura. As estimativas indicam, por exemplo, a diminuição da produção de café em 92% e da soja em 63%, caso a temperatura aumente 5,8°C.

Diante dessas possibilidades, o quadro de consciência ambiental deverá direcionar a pesquisa agropecuária para a geração de tecnologias que contribuam para o aumento da eficiência dos processos produtivos e de consumo. Os novos processos produtivos buscarão a maior conservação e o melhor gerenciamento no uso da água, principalmente no que tange à irrigação e à reutilização do recurso após os processos produtivos da cadeia do agronegócio.

De forma complementar, as vegetações nativas serão objeto de preservação, porque reconhecidas não apenas como estoque genético, mas também porque provedoras de serviços ambientais tais como o sequestro de CO₂, a purificação da água e do ar, e o controle climático.

Maior nível educacional da população brasileira

De acordo com o estudo Brasil 2020 – Os Desafios da Economia Global, elaborado em conjunto pela Fundação Getúlio Vargas e pela Ernst & Young, a escolaridade média da população adulta brasileira (entre 15 e 64 anos) deverá passar de 7,4 anos para 9,3 anos em 2020. Naquele ano, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, cerca

de 95% da população terão pelo menos quatro anos de estudo, sendo sempre crescente a proporção de pessoas com 12 ou mais anos de estudo.

O aumento de escolaridade representará também um incremento da renda média dos trabalhadores, uma vez que, cada ano adicional de estudo, equivaleria a um aumento salarial médio de 10%. O maior poder aquisitivo, por sua vez, terá influência na demanda por alimentos, com implicações positivas sobre o consumo de protéicos em escala nacional.

Expansão e novo perfil da demanda de alimentos

De acordo com projeções do Banco Mundial, em 2025 a população mundial será de 8,5 bilhões de pessoas, 33% maior que os atuais 6,4 bilhões de habitantes. O crescimento populacional, reforçado pela urbanização e elevação da renda nos países

emergentes, terá como importante consequência o aumento da demanda mundial por alimentos.

Além disso, o planejamento da produção e do processamento de alimentos considera que diversos fatores, como o envelhecimento da população, a busca por uma vida melhor e mais saudável, o aumento da participação das mulheres no mercado de trabalho, a reestruturação do tamanho das famílias, a homogeneização dos padrões de consumo decorrentes da globalização e a difusão de produtos regionais, deverão contribuir para a mudança dos hábitos de consumo, com reflexos na demanda de alimentos.

No geral, o mercado será mais exigente, não só em relação à qualidade e diversidade dos alimentos, mas também nos quesitos de rastreabilidade, bem-estar animal, certificação de qualidade e sustentabilidade ambiental. Estima-se que, até 2023, haverá crescente interesse por alimentos funcionais, produtos diferenciados, naturais e orgânicos, frutas e hortaliças, carne branca e magra, assim como por alimentos processados e semiprontos.





Vida, ciência e produção intensivas em conhecimento

A cada dia que passa as pessoas, mais educadas e mais remuneradas, estarão cada vez mais aptas a consumir e a gerenciar o uso da informação para gerar riqueza, estabelecer relações de poder e criar novos códigos culturais. Serão mais exigentes e demandarão produtos mais intensivos em conhecimento, o que altera as escolhas dos cientistas e as práticas de produção, transformação e comércio. Os especialistas prevêem para 2020 o uso intensivo dos sistemas de gestão da informação sem fio na produção agropecuária, para o que o Brasil deverá lançar 11 satélites de captura e transmissão de dados.

Os especialistas em gestão tecnológica observam que a prática científica passa atualmente por um momento de grande ruptura, quando as principais áreas de conhecimento – biotecnologia, nanotecnologia, tecnologia da informação e ciências cognitivas – rompem suas barreiras e paradigmas e convergem para se tornar em um grande sistema de aplicações tecnológicas, com alterações significativas na conformação dos produtos, na apropriação dos recursos naturais na geração de resíduos e nos impactos ambientais.

Até 2023, esse processo de convergência tecnológica será cada vez mais visível, disseminando-se, inclusive, entre os países em desenvolvimento. A pesquisa também terá papel relevante no processo mundial de aumento da diversificação alimentar, com agregação de valor a algumas cadeias alimentares específicas. Além disso, contribuirá para a redução de custos, identificando novas utilizações de produtos já existentes e novos produtos com potencial de absorção nos mercados externos.

Expansão de parcerias público-privadas em Ciência&Tecnologia

A consolidação da Agricultura Tropical no Brasil, amparada por complexa e sofisticada base tecnológica e de proteção dos direitos de propriedade intelectual, deu ensejo ao surgimento de vários empreendimentos privados de desenvolvimento científico e tecnológico em áreas outras que os já tradicionais melhoramento genético animal e vegetal (empresas de sementes e centrais de inseminação), e com predominância na área de genômica e biotecnologia.

Segundo os analistas, no contexto brasileiro, isso também se deve ao surgimento de um conjunto de incentivos à inovação científica e tecnológica – notadamente os fundos setoriais de desenvolvimento e a Lei de Inovação – visando ao aumento da competitividade das empresas nos mercados interno e externo, bem como o melhor aproveitamento do capital intelectual do País.

Nos próximos 15 anos, mantidos os incentivos, os especialistas estimam deverá crescer a participação do capital privado em empreendimentos científicos e tecnológicos, seja em iniciativa próprias, seja em parcerias público-privadas, conforme estimulado pela Lei de Inovação.

O sistema público de Inovação, influenciado pela convivência mais próxima com o setor privado, deverá sofrer mudanças institucionais, de modo a valorizar o aprendizado da cultura de gestão empresarial, notadamente nos aspectos de antecipação estratégica, relação benefício/custo e gestão da competição, e a investir na disseminação de arranjos multi-institucionais e multidisciplinares para condução de ações de inovação.

Embora as mudanças possam apresentar diferentes estágios de maturação, dependendo do cenário que prevaleça, os analistas consideram ser provável que, até 2023, alguns aspectos sejam visíveis no campo institucional, como a maior cooperação entre as instituições, o fortalecimento de competências, a disseminação de ações globais como cadeias produtivas, *clusters* e parcerias, bem como o fortalecimento das dimensões social, ambiental, técnica e científica.

Expansão da demanda mundial por agroenergia

Governos e lideranças empresariais esperam que a reconhecida finitude das reservas de petróleo, e a decorrente maior preocupação mundial com a segurança energética, associadas às gestões ambientalistas em favor da substituição dos combustíveis fósseis por alternativas renováveis, deverão impulsionar o crescimento do mercado de energia renovável nas décadas a seguir.

A Agência Internacional de Energia (IEA) estima um crescimento de 53% do mercado de agroenergia nos próximos 25 anos. Países em desenvolvimento, como a China, Índia e Brasil serão responsáveis pelo atendimento de 70% da demanda adicional. Estima-se que, entre 2000 e 2025 a produção de biocombustíveis cresça 10,2% anuais, enquanto a taxa de crescimento anual esperada para a produção de petróleo é de apenas 1,1% ao ano. Projeções da Shell indicam a elevação do consumo global de etanol em 225 bilhões de litros em 2025, representando um aumento de 48% quando comparado ao consumo de 152 bilhões de litros desse combustível registrado em 2002.

O aumento da demanda mundial por agroenergia impulsionará o mercado de energia renovável no Brasil, que reúne grandes vantagens comparativas, particularmente no caso do etanol, em razão da alta produtividade da cana-de-açúcar em relação a outras matérias-primas: o rendimento em etanol de um hectare de cana no Brasil é, em média, de 6.800 litros, mais que a mesma área de beterraba na União Européia (5.400 l/ha), de cana na Índia (5.200 l/ha) e de milho nos EUA (3.100 l/ha).

Maior busca por fontes alternativas de insumos agrícolas

No Brasil, a indústria petroquímica é responsável por fornecer, em quantidade e a preços acessíveis, variada gama de princípios ativos (metano, amônia, ácido sulfúrico etc.) para formulação de defensivos e para formulação de fertilizantes nitrogenados. No caso de fósforo e potássio, o Brasil amarga elevada dependência de fontes externas.

Garantia de produtividade mais elevada, mas usados de forma intensiva e com desperdício, os fertilizantes e defensivos químicos têm contaminado solos, plantas, fontes de água, e mesmo homens e animais, e provocado relevante passivo ambiental.

Tanto pelo desejo de uma vida mais saudável e ambientalmente segura, quanto pela instabilidade econômica gerada pela redução de oferta e encarecimento dos agentes químicos fornecidos pela indústria do petróleo, ambos crescentes nos próximos 15 anos, o mundo vai intensificar a busca por fontes alternativas de insumos agrícolas.

Segundo os especialistas em produção e pesquisa agrícola, crescerão em importância tecnológica e econômica os processos naturais como a fixação biológica de nitrogênio e fósforo, com o auxílio de bactérias e micorrizas, e a reutilização de resíduos orgânicos para recuperação de nutrientes.

Será importante também a busca por macro e micronutrientes em outras fontes minerais brasileiras como xisto betuminoso, caulinita e rochas fosfatadas, a identificação de fontes vegetais para princípios ativos para formulação de defensivos, e mesmo a criação, por meio da transgenia ou intragenina, de novas plantas e animais resistentes ou imunes a patógenos.

Cresce importância do negócio agrícola brasileiro

A cada ano crescerá a importância do Brasil para o mundo como produtor e fornecedor de alimentos, agroenergia e matérias-primas agrícolas. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento projeta para 2017 uma colheita de 148 milhões de toneladas de arroz, feijão, milho, soja e trigo, valor 27% superior à safra 2005/2006, e de 31,4 milhões de toneladas de carnes, num acréscimo de 10 milhões de toneladas em relação à mesma safra.

Concorre para isso o fato de que o Brasil tem a maior disponibilidade de terras aráveis (mais de 280 milhões de hectares em pastagens ou não utilizados), bem servidos por sol, água e biodiversidade. Além do Brasil, apenas Rússia e Estados Unidos (cerca de 170 milhões e 110 milhões de ha) possuem reservas relevantes de terras aráveis, mas de uso limitado pelos rigores do inverno.

China e Índia não dispõem de mais terras livres para a agricultura, já são importadores líquidos de alimentos e deverão aumentar sua demanda, pois devem desmobilizar terras agrícolas para avanço de sua indústria. Há ainda pequenas áreas de terras aráveis na Europa, América Latina, no restante da Ásia, África, no Canadá e na Austrália, mas não se espera que façam grande diferença no mercado de alimentos, pois há limitações políticas, tecnológicas, climáticas e ambientais em geral.

OS CENÁRIOS FUTUROS OPORTUNIDADES E DESAFIOS

A seguir, estão os sumários de quatro possíveis cenários futuros, com suas oportunidades e ameaças, que oferecem, tanto ao planejamento da produção agrícola, quanto à geração de tecnologias e à formulação de políticas públicas, elementos de reflexão e parâmetros para definição de estratégias para atuação dessas organizações de maneira a garantir sua sobrevivência e o possível crescimento econômico ou institucional.

Os cenários variam de horizonte ótimo, pleno em oportunidades, até aquele que se configura o mais avesso, repleto de ameaças e dificuldades. O desafio dos gestores e lideranças é divisar a maneira de preparar suas organizações para, independente do cenário que se verificar, aproveitar as oportunidades e suplantar as dificuldades.

Vejam os cenários:

CENÁRIO 1

Sem barreiras para o crescimento

Um dos cenários considerados vislumbra um futuro extremamente favorável para a evolução do negócio agrícola do Brasil e das instituições de pesquisa agropecuária. De modo que, assim como o agronegócio, o sistema público de pesquisa agrícola experimentaria um processo de expansão e de fortalecimento, devido à sua crescente inserção nas redes mundiais de pesquisa e de negócios.

Além disso, iria contribuir decisivamente para a maior disseminação da inovação tecnológica, para a elevada agregação de valor dos bens produzidos pelo negócio agrícola brasileiro e para o uso sustentável da biodiversidade. Não havendo ameaças, apenas oportunidades a serem aproveitadas.

Nesse contexto favorável, o agronegócio brasileiro deve se consolidar como um dos mais importantes vetores do desenvolvimento econômico e social do Brasil, exibindo níveis de produtividade e eficiência em condições tropicais surpreendentes, mesmo para padrões das regiões temperadas. O desempenho do sistema produtivo garantiria o suprimento equilibrado de produtos agropecuários, agroindustriais e agroflorestais, sendo essencial para a segurança alimentar e energética do País e do mundo.

Tal cenário considera que o País fortaleceria o seu protagonismo na produção de agroenergia e poderia assumir posição de vanguarda na geração de tecnologias voltadas ao setor. Dado o sucesso que teria no desenvolvimento de novos processos e cultivares para a obtenção de produtos energéticos,

o Brasil se consolidaria como referência mundial no desenvolvimento de novas tecnologias de segunda e terceira gerações em bioenergia.

Esse cenário apresenta uma fase de excelente aproveitamento do rico patrimônio genético da fauna e flora brasileiras para criação de produtos de alto valor agregado, trazendo a expansão de novos segmentos de mercado, sobretudo aqueles relacionados a alimentos funcionais e orgânicos.

Isso, fruto do esforço continuado no desenvolvimento de matérias-primas, processos e produtos diferenciados de um sistema de pesquisa agrícola que cresceria e se expandiria porque, além da atuação regional integrada, estaria perfeitamente inserido nas redes mundiais de pesquisa.

Diante dessa realidade favorável, o reconhecimento da sociedade do papel da pesquisa agropecuária para o sucesso do agronegócio e do desenvolvimento rural sustentável é traduzido em crescentes investimentos públicos e privados em inovação agrícola, podendo alcançar a marca de 2,5% do PIB nacional. Estimulados pelo fortalecimento dos mecanismos de propriedade intelectual e de incentivo à pesquisa, pela estabilidade regulatória, cresceriam as parcerias estratégicas entre empresas e instituições públicas de ciência e tecnologia.

No plano internacional, o crescimento econômico seria elevado nesse cenário favorável. Impulsionada pela liberalização comercial e pela expansão de fluxos de bens e serviços, e após um ciclo de importantes avanços econômicos, institucionais e educacionais, a América Latina volta a ganhar espaço no cenário mundial e se torna mais próspera e competitiva diante de outras partes do mundo.

Os preços das *commodities* agrícolas deverão se manter estáveis, em patamar elevado, e a demanda mundial por alimentos e tecnologias para o agronegócio cresceria de modo contínuo e acelerado. Impulsionado por esse ambiente externo favorável, o País conseguiria aprimorar sua infra-estrutura logística e energética para garantir ampla inserção internacional e acelerar seu crescimento econômico. A economia brasileira cresceria a taxas acima da média mundial.

O setor agropecuário deve apresentar expansão elevada e diversificada, adensando suas principais cadeias produtivas, com maior inserção internacional, sobretudo nos segmentos de grãos, carnes, frutas e cana-de-açúcar. O setor se beneficiaria, ainda, de políticas agrícolas modernas e eficazes, com ativa presença do Estado na regulação dos instrumentos voltados ao aumento da eficiência produtiva, à estabilização da renda e à redução dos riscos dos produtores rurais.

No plano ambiental seriam visíveis a desaceleração do desmatamento, a melhoria da qualidade dos recursos hídricos e a expansão do mercado de sequestro e retenção de carbono. Registrando ainda maior sustentabilidade no uso da biodiversidade, contribuindo para que o impacto das mudanças climáticas sobre a produtividade agrícola e o uso da terra fosse menor nos diferentes biomas do País.

CENÁRIO 2

Crescimento seguro em terreno conhecido

Um segundo cenário admitido nas prospecções sobre o futuro da Agricultura Tropical muito se assemelha ao que vivemos hoje: o Brasil caminhando em ritmo diferente do do mundo e se fortalecendo internamente, apesar da conjuntura internacional desfavorável. O Brasil iria modernizar, de forma gradual, mas persistente, seu parque produtivo e aceleraria o ritmo de crescimento de sua economia.

O agronegócio nacional cresce e se diversifica nesse cenário, beneficiado pelo dinamismo maior do mercado interno e pela demanda internacional por alimentos e energia que, apesar dos problemas econômicos, será significativa ao longo do período. Graças à adoção de políticas públicas eficazes, de indução do desenvolvimento rural, estabilização da renda e redução dos riscos dos produtores rurais, o agronegócio pode ampliar sua participação no PIB brasileiro.

Os reflexos desse bom desempenho do agronegócio iria incidir positivamente na pesquisa agropecuária, agroflorestal e

agroindustrial. Cresce a demanda por pesquisa. O sistema público de pesquisa agrícola se torna alvo de crescentes investimentos públicos e privados, porque está perfeitamente integrado às redes regionais de pesquisa e orientado pelas demandas do setor produtivo.

Trata-se de cenário de aposta no Estado brasileiro, que, movido por novas e ágeis formas de governança, capazes de mobilizar os atores do mercado e da sociedade civil, e focadas na obtenção e divulgação de resultados, criaria um ambiente favorável às instituições públicas de pesquisa científica, o que lhes facultaria maior viabilização de parcerias estratégicas com o setor privado,

No âmbito internacional, as empresas brasileiras teriam facilidade em trafegar nos mercados regionais emergentes, tais como os da África, Ásia, América Latina e Caribe. As instituições públicas de pesquisa agrícola poderiam transferir seu conhecimento e participar, com naturalidade, do esforço de desenvolvimento da África e dos países bolivarianos (é o que ocorre nesse momento com a Embrapa, com convênios de transferência de tecnologia em Gana e na Venezuela, e com laboratórios virtuais na Europa e nos Estados Unidos).





O cenário estima ainda que, com bons investimentos em pesquisa e o uso adequado da rica biodiversidade nacional, esse sistema integrado de inovação consegue criar novos cultivares e processos de produção que o tornam referência mundial em tecnologias de segunda e de terceira gerações em bioenergia e biocombustíveis e no desenvolvimento de produtos biotecnológicos de alto valor agregado.

O País teria maior consciência ambiental, o que se refletiria na redução dos índices de desmatamento da Amazônia Legal, na estabilidade da oferta de água nas bacias brasileiras e na expansão do mercado de sequestro e retenção de carbono, além do baixo impacto nas mudanças climáticas, inclusive sobre o uso das terras e sobre a produtividade agrícola.

Essa combinação de condições favoráveis permitiria ao Estado uma atuação mais firme na implantação de políticas de regulação do mercado e indução do desenvolvimento, o que contribuiria para a redução das desigualdades regionais brasileiras. A retomada do crescimento da economia, decorrente de investimentos públicos e privados crescentes, acaba por fortalecer a integração da infra-estrutura regional, estimulando a melhoria da competitividade das regiões.

A decisão do sistema público de pesquisa de intensificar o esforço de desenvolvimento de sistemas integrados de produção, focados no melhor aproveitamento dos recursos mais abundantes em cada bioma, a exemplo do sol da caatinga, da água e da biodiversidade da Amazônia, da Mata Atlântica e do Pantanal, e da disponibilidade de terras do cerrado e do pampa, contribuiria para isso.

No entanto, estima-se que a desaceleração da demanda mundial por alimentos, combinada com a elevação dos mecanismos protecionistas, pode impedir que a economia agrícola regional venha a crescer em direção ao mercado externo, pois as regiões de grande potencial agropecuário acompanham o ritmo de crescimento da economia brasileira, mas estão contidas em mercados regionais.



CENÁRIO 3 Expansão localizada em nichos

Enquanto o primeiro cenário vislumbra um futuro extremamente favorável em todos os sentidos para o negócio agrícola e para a rede pública de pesquisa agropecuária, esse terceiro cenário pressupõe um processo limitado de expansão das atividades de pesquisa a alguns segmentos específicos, com inserção internacional restrita àquelas linhas de pesquisa vinculadas a cadeias produtivas que forem mundialmente competitivas, agregação de valor concentrada em alguns nichos do agronegócio e baixa sustentabilidade no uso da biodiversidade.

O grande problema enfrentado pelas instituições públicas e privadas de pesquisa nesse cenário, apesar de a economia mundial experimentar, durante mais de 20 anos um círculo virtuoso de elevada taxa de crescimento e maior sustentabilidade no uso dos recursos naturais, seria as instituições brasileiras de pesquisa agropecuária não aproveitarem integralmente o contexto externo favorável.

Nesse contexto, a consolidação na sociedade do conhecimento incentivaria o ingresso de milhões de novos consumidores em um mercado cada dia mais globalizado. Isso permitiria que a demanda global por energia e alimentos fosse mantida em patamar elevado.

A América Latina, após um ciclo de importantes avanços econômicos, institucionais e educacionais, voltaria a ganhar espaço no cenário mundial e se tornaria mais próspera e competitiva ante outras partes do mundo. A curva de preço das *commodities* agrícolas se manteria estável em patamar, e a demanda mundial por tecnologias para o agronegócio cresceria de modo continuado e acelerado, abrindo uma janela de oportunidades para países emergentes de elevado potencial agrícola, como o Brasil.

Esse cenário mostra entretanto, que apesar de todas essas oportunidades, o País pode seguir deixando de capturar as prin-

cipais oportunidades ofertadas pelo contexto mundial até 2023. As reformas realizadas no período se mostrariam insuficientes e contribuiriam para a persistência de graves entraves ao desenvolvimento nacional – sobretudo na área de infra-estrutura logística e energética –, e impedindo o País de acelerar seu ritmo de crescimento econômico.

Esse é um cenário que lembra em muitos aspectos o que foi vivido pelo Brasil nos anos que se passaram entre 1988 e 1998, pautados por crises de dívidas externa e interna, ajuste fiscais severos nos planos federal e estadual, contingenciamentos, redução do Estado e frustração de planos.

Em um cenário como esse, a taxa de investimento da economia brasileira pode se situar abaixo daquela registrada pelas demais economias emergentes. Com isso, o PIB nacional crescerá em ritmo lento e intermitente, combinando períodos de estagnação com outros de expansão pouco sustentável. A taxa média de crescimento econômico ficaria abaixo da média dos países concorrentes.

A inserção internacional brasileira se restringiria a alguns segmentos dotados de maior competitividade, que se baseiam predominantemente em *commodities*. Nesse caso, o Brasil perderia participação no comércio internacional de alguns produtos, com destaque para a cana-de-açúcar, produtos de origem animal (carnes) e a soja.

Mercê de um contexto internacional favorável, o negócio agrícola assumiria papel diferenciado na economia brasileira ao longo do período e, eventualmente se consolidaria como principal vetor do crescimento econômico nacional. Nesses 15 anos, a participação do agronegócio no PIB brasileiro, em torno de 24%, podendo crescer um pouco e chegar a 26%.

No entanto, esse cenário considera que o setor público teria dificuldades para estabelecer políticas agrícolas e de regulação da indução do desenvolvimento rural eficazes e abrangentes. Assim, o crescimento do negócio agrícola ficaria circunscrito às cadeias produtivas que já fossem mundialmente competitivas, cujo desenvolvimento contasse com a ativa presença dos agentes de mercado.

Dessa forma, a demanda doméstica por pesquisa agropecuária, agroindustrial e agroflorestal crescerá em ritmo moderado, e só acontecerá de forma setorializada, com agregação de valor concentrada em alguns nichos do mercado.

Além disso, sua atuação nacional poderia ser fragmentada, com inserção internacional restrita às grandes cadeias produtivas orientadas para o consumidor externo. Como resultado, o incremento de competitividade e o desempenho inovador ficariam restritas às empresas do agronegócio orientadas para o mercado internacional, que exibiriam, ainda, baixa sustentabilidade no uso dos ativos ambientais.

Esse contexto de enfraquecimento da pesquisa agrícola pública, que inclui a existência de redes de pesquisa desarticuladas, e a limitada resposta às demandas do setor produtivo, se deveria, em grande parte, a fluxos descontínuos e decrescentes de investimentos públicos.

Os investimentos totais em pesquisa agrícola no Brasil, que historicamente se situam em torno de 1% do PIB nacional, poderiam até mudar para um patamar ligeiramente superior, mas seria um valor aquém das necessidades do País. A participação do setor público no financiamento do desenvolvimento tecnológico da agricultura seria reduzido.

Nesse cenário, além da falta de recursos financeiros, considerase também a ocorrência de visíveis disparidades regionais e setoriais em torno da qualidade dos serviços prestados pelas organizações públicas de pesquisa científica, contribuindo para resultados dispersos e pouco sensíveis às demandas sociais. Coexistindo instituições públicas de C&T que, apesar do persistente quadro de contingenciamento de recursos, conseguiriam desenvolver pesquisas de qualidade, enquanto outras se mostrariam incapazes de fazer a mesma coisa.

Adicionalmente, em um cenário como esse, em que se conjuga instabilidade regulatória com a estagnação dos mecanismos de incentivo à pesquisa, e enfraquecimento da defesa da propriedade intelectual, bem como o acirramento da burocracia nas organizações públicas de pesquisa como mecanismo de sobrevivência, o ambiente torna-se, então, inibidor para as parcerias estratégicas entre empresas e instituições de C&T.

Com isso, os investimentos em C&T do setor privado seriam predominantemente destinados à geração de conhecimento científico específico para as cadeias produtivas de abrangência internacional com maior garantia de retorno econômico.

Nesse quadro de limitada disseminação da inovação tecnológica, até 2023 o Brasil poderia experimentar a redução de seu protagonismo na área de agroenergia, mantendo posição de destaque apenas em alguns segmentos. O País não conseguiria inserir-se na fronteira da geração de conhecimento e passaria a importar cada vez mais as novas tecnologias de segunda e terceira gerações em bioenergia e biocombustíveis.

Além do mais, o baixo esforço de pesquisa na área iria inibir o desenvolvimento de novos processos e novas cultivares para a obtenção de produtos energéticos, o que contribuiria para a perda de competitividade relativa da agroenergia brasileira em relação aos novos produtos e tecnologias que surgirem no dinâmico mercado internacional.

No que tange ao uso da biodiversidade, o cenário admite que o Brasil pode desperdiçar grandes oportunidades em virtude da fragilização do sistema público de pesquisa agrícola. O esforço da pesquisa orientado à exploração sustentável da biodiversidade nos biomas brasileiros seria baixo e, com isso, o País deixaria de aproveitar o rico patrimônio genético de suas fauna e flora.

A baixa eficácia das atividades do sistema público de pesquisa agrícola nesse segmento contribuiria também para o manejo pouco sustentável dos recursos naturais e para o aumento dos conflitos em torno do uso da água em várias regiões. Como consequência, até 2023, seriam cada vez mais visíveis os sinais de degradação ambiental.

CENÁRIO 4

O pesadelo do retrocesso

Fosse um filme, o cenário poderia ser chamado de *A Marcha para o Passado*, porque é como se a agricultura brasileira e o sistema de inovação agrícola retornassem ao ano de 1970. Ele traduz um ambiente em que as incertezas culminariam em processos de desorganização do sistema de inovação tecnológica agrícola e retrocesso do processo produtivo, que lembraria, em muitos aspectos, o período anterior à reforma do sistema público de pesquisa agrícola, à implantação de políticas públicas voltadas para alavancar o desenvolvimento rural e à criação da Agricultura Tropical.

A descrição desse cenário indica as adversidades que definiriam o macroambiente: agregação de valor limitada, uso predatório da biodiversidade e desmobilização do atual Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, a exemplo do que aconteceu com o antigo Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrícola.

O negócio agrícola brasileiro perderia sua capacidade de inovação e competitividade, e registraria crescimento apenas moderado entre 2008 e 2023, com níveis decrescentes de produtividade e eficiência, reduzindo a sua participação no PIB nacional.

Segundo esse cenário, o Brasil enfrentaria, de fato, momentos de crise profunda, não conseguindo suprir os produtos agroindustriais, agropecuários e agrofloretais necessários à segurança alimentar e energética. Perderia, então, o seu protagonismo na área de agroenergia, assumindo posição secundária e, por não gerar novos processos e novas cultivares para produtos energéticos, perderia competitividade. E mais, o País iria se tornar um importador de tecnologia de segunda e terceira gerações em bioenergia.

A rica biodiversidade brasileira, que, em cenários anteriores, era alvo de processos de produção e geração de tecnologias responsáveis, se veria desperdiçada. Como seria baixo o esforço de inovação voltado à exploração sustentável da biodiversidade nos diversos biomas, o Brasil deixaria de aproveitar o patrimônio genético de suas fauna e flora.

Os problemas de escassez de recursos hídricos iriam intensificar-se e se acentuariam os efeitos negativos das mudanças climáticas sobre a produtividade agrícola e o uso da terra nos biomas. Cresceria o desmatamento da Amazônia, e se reduziria o percentual de florestas originais. Haveria, também, aumento na disponibilidade de águas superficiais de qualidade ruim ou péssima. A relação média entre demanda e disponibilidade de água nas bacias brasileiras iria aumentar.

No âmbito da produção agropecuária, o cenário prevê a desaceleração do ritmo de expansão e agregação de valor do agronegócio, fenômeno que seria influenciado pela desmobilização do sistema público de pesquisa agropecuária. Esse sistema, antes referência mundial no desenvolvimento de tecnologias para o



agronegócio tropical, se apresentaria enfraquecido e desacreditado para merecer investimentos e para a missão de buscar soluções tecnológicas para o Brasil.

Os processos de inovação e o desenvolvimento rural sustentável brasileiro teriam evolução amplamente desfavorável no decorrer do período. No contexto mundial, turbulências cíclicas motivadas por crises financeiras e pelo crescente impacto das mudanças climáticas iriam produzir efeitos negativos sobre a economia, sendo responsáveis pela desaceleração do ritmo de expansão da oferta de alimentos e da demanda por tecnologias agrícolas.

Nesse cenário, o Estado, sofrendo os efeitos das restrições econômicas, não conseguiria ser protagonista do desenvolvimento, como foi em cenários anteriores, o que iria contribuir para o quadro de desarticulação e retrocesso do sistema de pesquisa pública. O governo não conseguiria ser eficiente na formulação de políticas públicas e na indução do desenvolvimento rural.

Os agentes do mercado teriam baixa participação na solução desses problemas e não encontrariam estímulos para investir em pesquisa agrícola própria. Os investimentos públicos em inovação seriam cada vez mais escassos e decrescentes, vítimas de contingenciamentos recorrentes. Os fundos setoriais sofreriam acentuada influência de caráter político quanto aos modelos de decisão.

Diante de um contexto de instabilidade regulatória, estagnação dos mecanismos de incentivo à pesquisa e de defesa da propriedade intelectual, o ambiente inibiria o estabelecimento de parcerias estratégicas entre empresas e instituições de ciência e tecnologia.

A existência de um ambiente pouco propício ao desenvolvimento de negócios e ao investimento privado, combinada à limitada e ineficaz presença do Estado na indução do desenvolvimento e na condução de políticas governamentais, configuraria um quadro marcado pelo aumento da concentração econômica e pelo recrudescimento das desigualdades macrorregionais.



GOVERNO PLANEJA AMPLIAR A REDE DE PESQUISA AGRÍCOLA

Até 2010 o governo federal planeja investir algo em torno de R\$ 914 milhões na ampliação e fortalecimento da atual rede de pesquisa agrícola coordenada pela Embrapa – adicionalmente àquilo que o Orçamento Geral da União já destina à empresa –, para manter a competitividade do negócio agrícola brasileiro, diante dos cenários de dificuldades que estão sendo traçados para os próximos 15 anos.

Os recursos deverão ser aplicados na construção de novas instalações físicas, na reforma de laboratórios já existentes, na contratação e capacitação de pessoal e no custeio de novas linhas de pesquisa.

Essa é, em síntese, a proposta apresentada pela Embrapa aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Planejamento, Orçamento e Gestão, com o propósito de preparar a rede pública de pesquisa agrícola para os desafios que vislumbra no futuro. Os valores e as metas poderão sofrer ajustes em função dos objetivos gerais do governo, mas, com a atual estabilidade fiscal do País, não se espera que questões orçamentárias sejam empecilhos para a execução do plano.

Na verdade, a decisão do governo de ampliar o seu investimento em pesquisa agrícola representa uma inversão de tendências. Os dados mostram que, desde 1988, e por toda a década de 1990, a Embrapa sofreu restrições drásticas de orçamento, que determinaram cortes significativos no seu quadro de pessoal, e a interrupção do apoio que oferecia ao sistema estadual de pesquisa em termos de treinamento de pessoal e equipamentos laboratoriais.

O atual plano de fortalecimento da pesquisa não só busca recuperar o tempo perdido, aumentando os investimentos na empresa federal, como também se propõe a investir, nesses

três anos, cerca de R\$ 264 milhões na reforma, ampliação e modernização da rede de laboratórios do sistema estadual de pesquisa agrícola.

Segundo fontes da Embrapa, o governo federal quer mesmo dar maior musculatura à rede pública de pesquisa agrícola para que ela, não só continue sendo o fator de sustentabilidade do negócio agrícola brasileiro, como também se torne um dos braços tecnológicos de sua política externa, ajudando os demais países da faixa de clima tropical a serem importantes fornecedores de alimentos, energia e matérias-primas agrícolas.

Os estudos da Embrapa estimam que, dos cerca de R\$ 650 milhões restantes, será preciso investir cerca de R\$ 252 milhões na contratação, ao longo dos três anos, de cerca de 750 novos pesquisadores, treinados em áreas de fronteira do conhecimento, tais como nanotecnologia, biotecnologia, genômica, tecnologia da informação e agricultura de precisão.

Parte dos novos pesquisadores irão reforçar equipes dos centros de pesquisa que tratam de problemas de caráter global tais como alterações climáticas, segurança alimentar, agroenergia e assim por diante. As linhas de pesquisas deverão ser ampliadas para incorporar um número bem maior de experimentos, na execução dos quais terão que ser investidos cerca de R\$ 198 milhões.

Parte dos novos dispêndios com pessoal será destinada à contratação de cerca de 460 novos profissionais para as carreiras de suporte à pesquisa, tais como pessoal de administração, laboratoristas, bibliotecários, especialistas em transferência de tecnologia, entre outros.

Por fim, para abrigar os novos empregados e executar o novo programa de pesquisa, será necessário investir cerca de R\$ 200 milhões em obras civis e compra de equipamentos, seja na reforma e modernização de laboratórios e instalações já existentes, seja na construção e organização de novas instalações de pesquisa.

Com esses mesmos recursos, o governo terá de encontrar uma maneira de flexibilizar o arcabouço jurídico e institucional



da rede federal de pesquisa agrícola para adequá-la à nova legislação brasileira para inovação, de maneira que possa juntar-se à iniciativa privada na condução de empreendimentos tecnológicos de risco, notadamente no que tange à instituição de empresas de propósito específico.

O plano apresenta cerca de 88 metas tecnológicas a serem atingidas até 2010, à medida que os investimentos foram feitos, e que atendem a uma ampla variedade de propósitos, desde a simples organização de sistemas de produção adequados aos indígenas ou metodologias de suporte ao licenciamento ambiental de assentamentos da reforma agrária, até a sofisticada criação de cultivares transgênicas capazes de resistir à ferrugem da soja.

Em biologia avançada serão criadas plantas resistentes à broca gigante, ao estresse hídrico da cana-de-açúcar, ao mosaico dourado do feijão e à mancha anelar do mamão, plantas de alface e tomate que controlem a diarreia humana, algodão com fibras fortalecidas e serão encontrados genes de resistência a parasitas e ao calor em bovinos de leite e carne.

Em nanotecnologia, serão construídos biossensores aplicados à agroindústria, filmes comestíveis para revestimento de alimentos para consumo *in natura*, e partículas biodegradáveis para liberação controlada de defensivos e fertilizantes. Na irrigação, serão buscados métodos que reduzam em 20% o consumo de água e manejos agrícolas, com menor índice de contaminação das águas.

Em agroenergia, serão feitos o zoneamento agroclimático das principais matérias-primas e se desenvolverão novos sistemas de produção sustentável para a cana-de-açúcar no Norte e Nordeste. Para enfrentar as mudanças climáticas, entre outras tecnologias, vão se desenvolver cultivares regionais tolerantes aos estresses abióticos como solos ácidos, seca e altas e baixas temperaturas.

Com vistas a localizar fontes alternativas de fertilizantes, serão selecionadas bactérias capazes de fazer a fixação de nitrogênio em arroz, trigo, milho e sorgo, desenvolver-se-ão o uso do

xisto como fonte de cálcio, enxôfre e micronutrientes, e métodos de reciclagem de resíduos agrícolas.

Além disso, preocupados com saúde humana, serão promovidas a biofortificação de alimentos de consumo popular como feijão, mandioca e milho, a criação decenoura e mandioca com maiores índices de betacaroteno e de tomates com mais licopeno, bem como serão desenvolvidos métodos de diagnósticos mais rápidos de tristeza aviária.

A lógica do plano

O plano de fortalecimento da pesquisa agrícola parte de uma constatação muito simples, mas que tem repercussões contundentes: a atual rede pública de pesquisa agrícola foi desenhada para resolver problemas bem menos desafiadores, em quantidade e qualidade, que os atuais.

Conforme explicam estudos da Embrapa, em 1973, o que caracterizava o negócio agrícola brasileiro eram o extrativismo da fertilidade natural das terras, quase sem adubação química, o uso do fogo e do machado para abertura de lavouras, a sujeição às incertezas do clima, a produção extensiva, a baixa produtividade de lavouras e criatórios, a subvalorização do trabalho, os preços oscilantes, e a instabilidade do abastecimento.

Então, o problema se resumia em conhecer bem a base de recursos naturais, padronizar sistemas de cultivo e criação para intensificar a produção, e criar políticas públicas para reduzir riscos e perdas, estimular a produção e estabilizar o abastecimento.

Hoje, os fundamentos e características da agricultura brasileira são muito mais complexos. A geografia de produção mudou, avançando sobre ecossistemas mais sensíveis, e os problemas mais complexos, muitas vezes, ocorrem onde não há massa crítica ou competência estabelecida para resolvê-los.

Há também novas e sofisticadas ciências para o manuseio da base de recursos naturais para a criação de plantas e animais e seus subprodutos, que exigem profissionais com treinamento específico, os quais precisam ser recrutados. Além disso, os problemas tecnológicos enfrentados não são apenas locais, têm gênese e escala mundial.

O plano registra, em sua análise, que o preço do sucesso da Agricultura Tropical foi a ampliação da interação do homem com o meio ambiente e o aumento da pressão sobre a sua base de recursos naturais. Foi, também, o aumento no intercâmbio de produtos, tanto no plano interno, como nas relações internacionais, que gerou o intercâmbio de patógenos e das doenças que causam, e das pragas agrícolas. Agravou-se a questão da sanidade agropecuária.

A prática agrícola tornou-se um dos divisores de águas na questão do aquecimento global, do equilíbrio ecológico e da sustentabilidade da biodiversidade tropical. A solução dos gargalos tecnológicos do passado, e a mudança do patamar de desenvolvimento que se seguiu, revelaram novos desafios para a ciência brasileira.

É certo que, ao longo dos anos, o sistema público de pesquisa agrícola tratou de se adaptar aos novos desafios, pelo menos no aspecto qualitativo, manteve o programa de treinamento, atualizando seus pesquisadores, abriu novas linhas de pesquisa e modernizou alguns de seus laboratórios.

Mas, do ponto de vista quantitativo, o movimento foi inverso. Os dados mostram que diversas empresas estaduais de pesquisa agropecuária foram fechadas ou absorvidas por agências de assistência técnica, reduzindo drasticamente as atividades de pesquisa.

No caso da Embrapa, a rede de pesquisa se expandiu até 1988, quando atingiu um quadro de pessoal acima de 10 mil empregados, e já instalara todos os seus centros de pesquisa. A partir daí, pressionada pelo ajuste do Estado, a empresa perdeu a capacidade de apoiar o sistema estadual de pesquisa, sofreu um enxugamento drástico de seus orçamentos, e reduziu seu quadro de pessoal para cerca de 8.600 empregados.

Dessa maneira, raciocinam as lideranças da Embrapa, se o arranjo institucional de 1973, em toda a sua extensão, é inadequado para cuidar dos problemas do negócio agrícola em 2008, mais inadequado ainda será diante dos desafios do futuro.

A Embrapa considera que, além de abastecer a população com alimentos, bioenergéticos e fibras de qualidade, e a preços compatíveis com o seu poder de compra, de dar ao agricultor um padrão de vida decente e condições de trabalho dignas, de produzir um excedente exportável sempre crescente, e utilizar tecnologias sustentáveis para a sua contínua e futura evolução, a agricultura brasileira terá ainda que poupar os recursos terra e água.

Os pesquisadores concordam que será preciso saber e fazer mais, galgar outra plataforma tecnológica, pois a noção de espaço foi completamente revolucionada e está subvertida, con-

forme descreve o plano de reforma da pesquisa: “O que antes parecia grande – o planeta – agora torna-se pequeno”, dada a ação dos satélites geoestacionários e das técnicas de tratamento de imagens.

“O que, de tão pequeno, – o átomo, a molécula, o gene – já foi invisível, torna-se agora gigantesco e complexo, porém de uma complexidade acessível e controlável”, mediante avanços como a nanotecnologia, sugere o plano de fortalecimento da pesquisa agrícola.

Na direção oposta, observa o documento, o que antes parecia facilmente dominável, como o meio ambiente, agora impõe desafios complexos de restauração de equilíbrios que se revelam extremamente sutis. Esse é um novo tempo, ao qual a rede pública de pesquisa agrícola precisa se adaptar para cumprir seu papel.

Por isso, a Embrapa quer ter recursos humanos quantitativamente equivalentes aos de 1988, mas mais bem distribuídos e qualitativamente mais sintonizados com os novos e mais complexos fundamentos do negócio agrícola tropical e mundial. Quer também a ampliação dos recursos materiais, de maneira a otimizar esses recursos humanos a serem alocados.

Tendências, cenários e desafios

Atento a todos os cenários e tendências que estão sendo levados em conta, o plano de fortalecimento e crescimento da pesquisa agrícola busca, nos próximos três anos, fazer os investimentos que capacitem as organizações públicas a aproveitar as oportunidades e a prevenir-se contra as ameaças admitidas por esses cenários.

O plano considera que essas organizações terão de enfrentar desafios tecnológicos e gerenciais, que podem ser organizados em quatro tipos:

1. aqueles oriundos da própria evolução do conhecimento científico;
2. os derivados do esforço de produção agrícola, que altera a base de recursos naturais;
3. aqueles postados pelas políticas públicas criadas para estimular o desenvolvimento e, por fim,
4. os desafios decorrentes da necessidade de ajustar o modelo institucional para atender às essas novas demandas tecnológicas.

Dentre os desafios tecnológicos da produção, o plano prioriza aqueles decorrentes do aquecimento global e das alterações climáticas, das doenças e pragas para as quais ainda não se tem um controle eficaz, como a ferrugem da soja, a sigatoka negra, a gripe aviária, a tristeza bovina e de espécies invasoras, como o vírus da febre aftosa, a mosca do chifre e o capim *annoni*.

O plano prioriza também as questões de segurança alimentar e biossegurança, da agregação de valor e competitividade de



produtos regionais, da irrigação, convivência com a seca, do uso, e conservação de água e da definição de sistemas de produção para uma agricultura amazônica sustentável.

Quanto às políticas públicas que vão requerer maior esforço na geração de novos conhecimentos e desenvolvimento de tecnologias, o plano seleciona a agroenergia, o programa de reforma agrária, que exigem pesquisa participativa e rotinas de interação pesquisa-produção diferenciadas, e o programa de atendimento tecnológico dos povos indígenas e outras populações tradicionais, que implica a oferta de tecnologias específicas e estudos de etnociências para compreensão do impacto da evolução tecnológica em suas culturas e organizações sociais.

Ainda no plano interno, uma política setorial que demandará grandes esforços em termos de soluções tecnológicas é a que trata do desenvolvimento sustentável de áreas críticas ou deprimidas, assim chamadas as regiões que se encontram em fase de depressão econômica ou baixa dinâmica de desenvolvimento, como o Vale da Ribeira, em São Paulo, o Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, a região de campanha do Rio Grande do Sul, na fronteira com o Uruguai, e toda a faixa de fronteiras terrestres brasileiras, além do semi-árido nordestino e do Vale do São Francisco.

No plano externo, merece destaque a ampliação do papel da rede pública de pesquisa agrícola como braço tecnológico da diplomacia brasileira, dentro de uma perspectiva de cooperação Norte-Sul-Sul, que vislumbra o apoio financeiro e institucional dos países desenvolvidos (Norte) para a ação de transferência de tecnologias de produção e de organização institucional do Brasil (Sul) para os países da região tropical (Sul).

Na operacionalização desses projetos, após a instalação da Embrapa África, para viabilização do convênio de cooperação técnica com o Continente Africano, já se acelera a instalação da Embrapa na Venezuela, para operacionalização de cooperação semelhante com vistas ao desenvolvimento integrado dos países amazônicos.

Completa esse esforço a ampliação do programa de laboratórios virtuais no exterior (Labex), que desenvolve pesquisas conjuntas na fronteira do conhecimento, e que já conta com o Labex EUA e o Labex Europa, este último com matriz na França e uma filial na Holanda. Vislumbra-se a criação de uma nova filial do Labex Europa na Inglaterra e a instalação de um laboratório na Ásia, que facultará ao Brasil o acompanhamento amplo do desenvolvimento tecnológico agrícola em todos os continentes.

O desafio de um novo modelo institucional

Os desafios decorrentes da evolução da ciência exigem do Brasil uma ação de caráter gerencial, será preciso constituir uma massa crítica de profissionais de grande competência nas novas áreas da fronteira do conhecimento, tais como genômica e nanotecnologia, entre tantas. Isso poderá ser feito de duas maneiras: em pequena parte, reciclando profissionais que já trabalham na rede pública de pesquisa agrícola, e, na maioria dos casos, contratando novos pesquisadores já formados nessas novas habilitações.

Essa renovação de competências científicas já seria obrigatória, mesmo que a rede pública de pesquisa fosse perfeitamente adequada para enfrentar os desafios decorrentes da evolução da produção e das políticas públicas. Mas, não é o que ocorre.

Os estudos do governo mostram que o modelo institucional desenhado em 1973 não atende às necessidades atuais, em parte porque foi desenhado para resolver problemas diferentes e, em parte porque foi bastante alterado ao longo dos anos.

Um desses problemas é a necessidade de maior cobertura das ações de PD&I nas estruturas sobre estados como Maranhão, Tocantins e Mato Grosso, e mesmo no caso do sul do Pará e do Amazonas – que à época eram grandes vazios agrícolas, mas hoje concentram grandes operações agropecuárias e enormes problemas ambientais. A crise fiscal, que se abateu sobre o Brasil nas décadas de 1980 e 1990, fez com que muitas dessas estruturas encolhessem, ou mesmo fossem fechadas. Nem os institutos de pesquisa mais tradicionais escaparam de tal desgaste.

Além disso, o ajuste fiscal no plano federal e disposições da Constituição de 1988 feriram de morte as atividades de coordenação e o suporte que a Embrapa oferecia ao sistema estadual, na forma de treinamento de pesquisadores, avaliação e financiamento de projetos e cessão de equipamentos e de animais.

Os estudos atuais consideram que esse sistema de coordenação precisa ser revitalizado e apostam que, com a atual fase de bonança econômica do País, e com o programa de fortalecimento e crescimento da pesquisa agrícola, os bons tempos de desenvolvimento científico tecnológico da agricultura podem voltar.