

# A pesquisa agrícola numa agricultura integrada ao mercado internacional

## O caso da Embrapa e do Cerrado<sup>1</sup>

Eliseu Alves<sup>2</sup>  
Geraldo da Silva e Souza<sup>2</sup>

### Introdução

A pesquisa tem o papel-chave de integrar a agricultura brasileira ao mercado internacional? Ou, no caso de economia aberta, é o mercado internacional que integra a pesquisa brasileira a ele mesmo e ao mercado interno?

É óbvio que a pesquisa é chave para abrir espaço para agricultura brasileira no mercado externo. Contudo a questão é outra: trata-se de indagar em que proporção os investimentos e a pesquisa brasileira são influenciados por padrões internacionais para gerar tecnologias que fazem o Brasil competitivo. De interrogar em que proporção o Brasil influencia a pesquisa agrícola em âmbito internacional; e, ainda, como essa influência ocorre.

A resposta óbvia é que somos influenciados e influenciamos. Somos influenciados na geração de conhecimentos e em suas aplicações complexas; e influenciamos em áreas aplicadas, tais como Cerrado, cana-de-

açúcar e agricultura tropical, em geral. Mas há divisão internacional do trabalho em pesquisa agrícola? Em dado momento sim, mas claro está que o Brasil quer penetrar as áreas básicas, e não somente permanecer realizando pesquisa aplicada. A pesquisa básica aumenta a eficiência da pesquisa aplicada; permite respostas a questões mais complexas; é fundamental ao desenvolvimento de talentos; e ajuda na integração dos pesquisadores brasileiros aos centros avançados de pesquisa. Contribui, também, para tornar o Brasil respeitado nos centros avançados. E o respeito granjeado facilita a cooperação e abre as portas para acordos de ajuda mútua.

### O papel da queda dos preços

De que forma o mercado internacional sinaliza a importância da pesquisa como fator necessário para a competição e a obtenção de posições de mercado? Ora, como mercado de produtos, principalmente. O mercado de fatores

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no simpósio Agricultura e Políticas Agrícolas num Mundo Globalizado, Humphrey Institute of Public Affairs, University of Minnesota, realizado no período de 2 a 3 de maio de 2007.

<sup>2</sup> Eliseu Alves e Geraldo da Silva e Souza são pesquisadores da Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE) da Embrapa. Na atual gestão, Eliseu Alves é também assessor do Diretor-Presidente. Ambos os autores agradecem os comentários de Antonio Jorge de Oliveira, da SGE/Embrapa, os quais foram muito úteis para este texto.

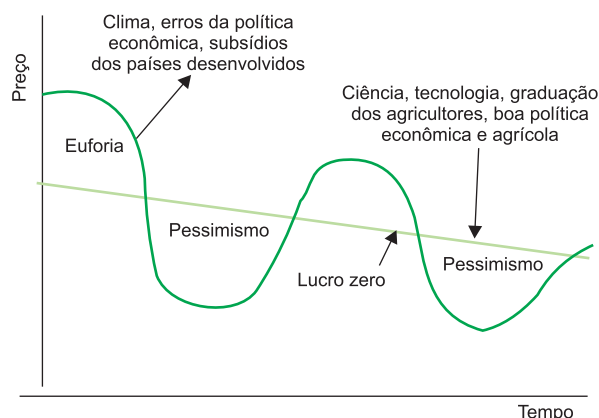
exerce influência nos tópicos de pesquisa, mas tal influência não é assim tão visível.

A queda permanente dos preços dos produtos agrícolas é consequência tanto dos investimentos em ciência e em tecnologia, como da graduação dos agricultores e de políticas econômica e agrícola de melhor qualidade, em escala mundial. Essa queda de preços é que sinaliza, aos países exportadores de produtos agrícolas, ou àqueles que precisam exportar – quer seja para saudar dívidas acumuladas, quer seja para gerar efeitos positivos sobre toda a economia –, que, para vencer a competição, é importante investir em ciência e em tecnologia. Portanto, o mercado internacional é uma das fontes de indução de investimentos em pesquisa, e, ao mesmo tempo, pressiona o desenvolvimento da agricultura baseada na ciência e na tecnologia. Mas como isso se dá?

Na Fig. 1, a linha de tendência, de inclinação negativa, ilustra a queda dos preços dos produtos agrícolas. Oscilando em torno da linha de tendência está a linha dos preços observáveis. A competição internacional faz que, em nível de linha de tendência, o lucro seja zero. Em cada período, o preço observado pode estar acima ou abaixo da linha de tendência, o que faz que se alternem os ciclos de euforia e de pessimismo. Quando a produção cresce e os governos estimulam a agricultura, instaura-se o período da euforia. No entanto, inicia-se o ciclo de pessimismo se a produção cresce e, em determinado momento, ultrapassa o crescimento da demanda; uma vez que os preços caem, e, eventualmente, ficam abaixo da linha de tendência, e o lucro torna-se então negativo. As flutuações de preços são consequências de vários fatores, tais como: a impossibilidade de os agricultores combinarem, entre si, o quanto produzirão; erros de política econômica; subsídios dos países desenvolvidos; e a ocorrência de fenômenos climáticos prejudiciais (CRESTANA; ALVES, 2006).

Pode-se alegar que não estão representados, na Fig. 1, os produtos de elasticidade-renda

positiva. Todavia, saliente-se, em primeiro lugar, que a elasticidade-renda é mantida constante na figura e, em segundo, o fato de, com o crescimento da renda *per capita*, a taxa de crescimento dessa elasticidade-renda convergir para zero.



**Fig. 1.** O longo e o curto prazos: tendência e flutuação. Fonte: Representação hipotética da evolução dos preços através do tempo, elaborada pelos autores.

A competição internacional deixa evidente que, para exportar, é necessário ter custo médio de produção igual ou inferior ao preço que prevalece na linha de tendência; e, mais ainda, que cada país deve procurar manter a sua linha de tendência abaixo da global; pois assim o mercado internacional estimula os países a investirem em pesquisa. Sinaliza, ainda, que a redução de custo de produção é importante, e que é preciso atender aos padrões de qualidade e de proteção do meio ambiente. Nesse sentido, o mercado internacional é chave para integrar a pesquisa de cada país a ele mesmo. Quando a economia é aberta, o mercado interno se integra ao mercado internacional, e a pressão que de ambos vêm acaba por ajudar a pesquisa nacional a se integrar ao mercado doméstico também.

Em pesquisa, as fontes externas de indução de investimentos eliminam as internas? É claro que não. Mas, na economia aberta, os sinais do mercado externo e os do mercado interno convergem para um mesmo ponto. Assim, no atacado, as demandas internas e

externas são muito semelhantes e, embora possa haver diferenças nos detalhes, essas não afetam o desenvolvimento institucional. Apressamo-nos em salientar que a soberania de cada país em organizar a pesquisa, e em determinar prioridades, prevalece sempre. O ponto relevante é ser o mercado externo um forte aliado do sistema nacional de pesquisa na busca de financiamento público e privado, tanto no mercado interno como no externo.

O ambiente de agricultura internacionalmente integrada facilita a integração do sistema nacional com as organizações de pesquisa externas, bem como com os órgãos financiadores internacionais. As vantagens dessa integração são várias: ela é importante para treinar cientistas; financiar projetos de pesquisa e executá-los em conjunto; desenvolver instituição e estimular a criatividade e a imitação; criar condições favoráveis ao desenvolvimento de projetos em colaboração com países desenvolvidos e em subdesenvolvimento; transformar a visão dos pesquisadores e açular o espírito de competição; bem como para motivar os pesquisadores a buscarem respeitabilidade em âmbito internacional.

O recurso externo é fundamental à modernização dos laboratórios, ao financiamento dos programas de pós-graduação, e às viagens internacionais. O relacionamento internacional, no âmbito de pesquisa, deve organizar-se em rede de interesse específico, de forma descentralizada, de unidade de pesquisa para unidade de pesquisa, ou, melhor ainda, de cientista para cientista.

Como explicar, porém, a enorme variabilidade de investimento em pesquisa agrícola entre os países? Como explicar o fato de a pressão do mercado internacional não levar à convergência do investimento em pesquisa como proporção do Produto Internacional Bruto (PIB)?

Para alguns países, há algo mais lucrativo do que investir em pesquisa agrícola. Mas quais são esses países? Não sabemos.

Há, no entanto, países que não têm recursos fiscais para financiar instituição pública de pesquisa de tamanho razoável para funcionar; tampouco criam condições para o setor privado assumir o seu papel nas ciências agrárias, complementando, ou substituindo, assim, o setor público.

Noutros as lideranças não entenderam as vantagens da participação ativa no mercado internacional de produtos agrícola, como exportadores, e não houve quem lhes demonstrasse quão importante é exportar, e quão importante é a pesquisa agrícola na batalha do mercado internacional.

Há, ainda, aqueles que dispõem de recurso naturais, como petróleo, para exportar, e julgam ser perda de tempo desenvolver a agricultura; ou então dispõem de terra não explorada e julgam ser mais lucrativo construir estradas a fim de incorporar recursos naturais à produção.

Além disso, há os países traumatizados pelas experiências fracassadas em desenvolver instituições de pesquisa, os quais não querem mais correr os riscos de um novo fracasso.

Contudo, há países que acreditam que extensão rural pode, durante certo período, aumentar a produtividade da agricultura pela importação de tecnologia e divulgação da experiência dos agricultores bem-sucedidos.

Alguns deles acreditam na fantasia de que exportar é favorecer a alimentação da população de países em desenvolvimento, em detrimento da alimentação da própria população, e, portanto, proíbem ou dificultam as exportações, para pressionar para baixo os preços internos dos alimentos. Com isso, eliminam a pressão do mercado internacional em favor de investimentos em pesquisa.

Os países em desenvolvimento estão mergulhados em ajuste fiscal de grande vulto e, em razão da pressão popular, e do efeito dela (ambos de curto prazo) nos resultados das eleições, acabam sacrificando a pesquisa em favor de gastos sociais. É claro que essa decisão

prejudica ganhos de bem-estar duradouros. Quando amadurecida, a imprensa é forte aliada na luta pela racionalidade dos investimentos públicos.

## O que fazer diante desse impasse?

Primeiramente, deve-se entender melhor a situação de cada país: porque não investe, ou investe pouco, em pesquisa agrícola, e, então, desenhar a estratégia para lidar com as lideranças. Experiências bem-sucedidas e malsucedidas são de grande valia. Por essa razão, descreveremos a seguir experiência da Embrapa.

## O caso da Embrapa

É importante salientar que a criação da Embrapa foi induzida pelo fato de a oferta não atender ao crescimento da demanda interna e externa de alimentos, de fibras e de energéticos; pela compreensão de que a expansão da fronteira agrícola era insuficiente para atender àquela demanda, pelo entendimento de que exportar produtos agrícolas era um bom negócio, e, finalmente, por ter ficado claro que não havia um estoque de conhecimentos acumulados nas gavetas dos pesquisadores, como fora apregoado pelos defensores da extensão rural. Assim, a Embrapa nasceu, desenvolveu-se e amadureceu em ambiente muito favorável à modernização da agricultura, e os seus líderes foram capazes de mostrar, aos dirigentes do País, que a pesquisa agrícola era a chave da modernização.

## Macroeconomia e a criação da Embrapa

Como é bem sabido, a partir do Pós-Guerra o Brasil seguiu o modelo de desenvolvimento econômico centrado na industrialização forçada, de substituição de importação (SCHUH, 1971; ALVES; PASTORE,

1978). Os recursos do País foram aplicados na geração e no desenvolvimento de indústrias; na construção de infra-estrutura de transporte, de comunicação e de geração de energia.

Nesse contexto, a agricultura foi fortemente discriminada. Os fundamentos dessa visão desenvolvimentista assentavam-se nas seguintes hipóteses: a agricultura não respondia a incentivos; abrigava excesso de mão-de-obra nos campos (RANIS; FEI, 1961); e as relações de troca do comércio internacional moviam-se desfavoravelmente aos exportadores de matéria-prima (PREBISH, 1949). Assim, exportar produtos agrícolas era mau negócio, e investir na agricultura era perda de tempo. Por isso a política econômica centrou-se na industrialização de substituição de importação, bem como na criação de condições favoráveis à urbanização em termos de salários mais elevados que os do meio rural, garantias trabalhistas, investimentos em saúde e moradia. A opção da agricultura era expandir-se, via técnicas tradicionais baseadas no trabalho de foice, de machado, de enxada e de caixa-de-fósforos. As novas estradas favoreceram o crescimento da produção em cima da fronteira agrícola, e, assim, àquela época atendeu-se à demanda de exportações baseada no café, quase que exclusivamente, e no mercado interno.

As políticas de desenvolvimento da agricultura foram postergadas, a fim de que ela não competisse com a indústria, uma vez que a agricultura moderna era intensiva em capital. Admitia-se que, industrializado o País, drenado o excesso de trabalho nos campos, e modernizadas as cidades e as lideranças, ter-se-iam as condições para enfrentar o atraso da agricultura. Tal visão prevaleceu até meados da década de 1960, e, a partir daí, passou-se a apoiar os programas de extensão e de crédito rural, assentando-se na hipótese de que o Brasil dispunha de grande estoque de conhecimento, e de que faltavam incentivos de crédito e de extensão rural. Em âmbito federal, a pesquisa

foi discriminada e a extensão rural teve grande apoio, o que resultou no notável desenvolvimento do sistema Abcar.<sup>3</sup>

Forte demanda de exportação de produtos agrícolas e de abastecimento do mercado interno emergiu no início da década de 1970. Notou-se ser baixa a capacidade de resposta da agricultura quando essa se baseia na expansão da fronteira agrícola e na difusão dos conhecimentos existentes. Caminhava-se rapidamente para o desabastecimento interno e para perder a oportunidade de enormes ganhos que o mercado internacional oferecia, os quais eram fundamentais para que se honrassem os vultosos compromissos externos oriundos da industrialização. Os líderes da política econômica compreenderam, então, que havia chegado o momento de estimular os ganhos de produtividade da terra e do trabalho, e daí se partiu para reformular o modelo de pesquisa federal e de investir na geração de tecnologia, focalizando-se o aumento da produtividade e a conquista, pela ciência, do Cerrado. Assim, a reforma da pesquisa do Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), do Ministério da Agricultura, foi induzida pelas condições macroeconômicas vigentes, e não pela percepção dos agricultores. Da reformulação do DNPEA nasceu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), instituída em 26 de abril de 1973<sup>4</sup> (PASTORE; ALVES, 1976).

Já em 1985, o Brasil estava industrializado e urbanizado, ainda que com muitos problemas cuja análise foge ao escopo deste trabalho analisar, e havia construído um ambiente favorável à ciência e à tecnologia, bem como às articulações nacionais e internacionais, o qual tem persistido por ser induzido pela economia e também assim entendido pela sociedade. É esse ambiente favorável e a resposta da Embrapa à sociedade que têm garantido o seu financiamento pelo governo

federal, pela iniciativa particular e pelos órgãos internacionais.

## Desenvolvimento da Embrapa

O que orientou o desenvolvimento da Embrapa? A resposta é dar pronta resposta à sociedade.

Ora, a instituição de pesquisa tem de responder prontamente à sociedade. Sem isso, os investimentos não virão, ou então virão de forma descontínua. Se não lhe for dada capacidade de resposta aos desafios que lhe forem propostos, o melhor é não instituí-la, pois certamente fracassará.

Vejamos alguns princípios fundamentais de uma instituição de pesquisa:

- O modelo organizacional deve ser flexível e livre de peias burocráticas para formular propostas, administrar o orçamento, selecionar prioridades, desenvolver pesquisa e elaborar e executar a política de pessoal.

- Pesquisa é pesquisador competente. Por isso, é fundamental treinar e pagar bem os pesquisadores, que devem ter nível internacional. Além disso, necessitam de bibliotecas e de laboratórios de qualidade, atualizados e integrados aos centros de pesquisa avançados. A contratação e a promoção sempre serão por mérito, baseadas em avaliação imparcial. É fundamental estabelecer plano de carreira de pesquisa que desafie o talento, premie o bom trabalho e ofereça condições de dedicação integral à pesquisa.

- O recurso escasso na pesquisa implica mau aproveitamento do tempo do pesquisador. Os laboratórios, as bibliotecas e os auxiliares de pesquisa têm o papel de multiplicar o tempo do pesquisador. Obviamente, a burocracia exerce papel oposto e, por isso, precisa ser minimizada.

- As unidades de pesquisa precisam ser facilmente entendidas pelos pesquisadores e pela sociedade; devem saber evitar a dispersão de

<sup>3</sup> Abcar é sigla de Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural, a qual coordenava a extensão rural em âmbito federal, e, em 1979, foi substituída pela Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) que, por sua vez, foi extinta em 1990.

<sup>4</sup> O DNPEA foi extinto com a criação da Embrapa, em 1973.

esforços e facilitar a interação com os agricultores e o agronegócio.<sup>5</sup> Por isso, a Embrapa estabeleceu os seus centros nacionais de pesquisa, que cuidam, cada um deles, de prioridades específicas previamente estabelecidas, de forma que a sociedade, os agricultores, a extensão rural e as autoridades saibam qual unidade cuida de determinado produto, como soja, milho ou arroz e feijão, do Cerrado e de biologia avançada. Assim, torna-se fácil cobrar respostas, ter acesso a tecnologias e a conhecimentos, responsabilizar e promover.

- Os recursos da pesquisa são oriundos do Tesouro. Por isso, as autoridades econômicas precisam entender o valor da pesquisa relativo a outros investimentos. A instituição de pesquisa precisa ter, no seu quadro de pessoal, economistas respeitados pelas autoridades econômicas, para que possa estabelecer canal de comunicação na linguagem apropriada. A avaliação do desempenho econômico da pesquisa é crucial.

- A instituição de pesquisa carece do respeito dos políticos, das lideranças de vários matizes, dos consumidores e dos dirigentes do país. Assim, os jornalistas têm o mesmo nível de importância que os pesquisadores, e, por isso, precisam ser treinados e ter recursos para trabalhar.

- Para ser eficiente, o pesquisador necessita de acesso à pesquisa internacional e, por isso, o orçamento tem de financiar viagens internacionais, projetos conjuntos de pesquisa e acesso à internet.

- A legislação deve favorecer, livre de risco legal, a parceria entre a pesquisa pública e particular, com vistas em benefícios mútuos.

- A política partidária e ideologias não podem ditar as prioridades, nem os métodos de execução de pesquisa, tampouco a escolha de dirigentes.

- É comum pressionar as prioridades de pesquisa para que se ajustem às restrições que os agricultores pobres enfrentam. No entanto, o

melhor é conhecer tais restrições e eliminá-las, e, assim, propiciar para que agricultores mais pobres tenham igualdade de direitos, bem como acesso às tecnologias que aumentam o excedente que produzem. Além do mais, os recursos gerados pela pesquisa, e captados pelo Tesouro, na forma de impostos, podem financiar programas de desenvolvimento e de transferência de renda. Restringir as prioridades de pesquisa por critérios estranhos à racionalidade da ciência não atende aos interesses maiores do país, e quem paga a conta da ineficiência são os mais pobres.

## Pesquisa pública e pesquisa privada

Um dos desafios que a Embrapa vai enfrentar é o relacionamento com a pesquisa particular. As leis recentemente aprovadas favorecem a pesquisa particular, estimulam as iniciativas individuais dos pesquisadores e o relacionamento pesquisa pública/particular. É verdade que muito trabalho precisa ser feito na área jurídica para eliminar o risco legal e tornar operacional a legislação.

Apesar de terem crescidos, os investimentos em ciências agrárias são, proporcionalmente ao PIB do agronegócio, pequenos. O casamento da pesquisa pública com a pesquisa privada contribuirá para aumentar os investimentos em pesquisa, e, assim, para ampliar o universo de conhecimentos e de tecnologias. Representa uma das saídas para a falta de recursos nos orçamentos dos governos estaduais e federal. Embora a Embrapa tenha bastante experiência com a iniciativa particular, deve percorrer ainda uma longa estrada para estar apta a baixar custos, assinar e honrar contratos, e, quando isso não for possível, a responder judicialmente pelo não-cumprimento deles, bem como a operacionalizar as leis aprovadas. Ainda, os pesquisadores têm de ser motivados e premiados pelo empreendedorismo, além de mais bem treinados nas áreas de pesquisa básica para que complementem o pragmatismo da pesquisa particular e, assim, satisfaçam a sua demanda.

<sup>5</sup> O modelo inovação induzida (HAYAMI; RUTTAN, 1971) teve grande influência no desenvolvimento do modelo da Embrapa.

Aliam-se como vantagens do casamento da pesquisa pública com a particular as seguintes:

- Ampliar o pragmatismo da pesquisa pública e focá-la em problemas atuais.
- Reter na pesquisa pública, via melhores salários, os pesquisadores de talento.
- Aumentar o orçamento da pesquisa pública.
- Reduzir os custos das pesquisas pública e particular;
- Fazer crescer a relação conhecimento aplicado/conhecimento gerado.
- Facilitar a interação com a pesquisa internacional.
- Organizar os projetos de pesquisa de modo que se saiba o custo verdadeiro de cada um de seus componentes.
- Avaliar o risco de o projeto não dar certo, permanecendo aqueles muito arriscados na conta exclusiva da pesquisa pública.
- Estabelecer redes de pesquisa que possam ter dimensão internacional.
- Estabelecer critério objetivo de avaliação da pesquisa pública, em termos de contratos assinados e executados com a iniciativa particular.
- Estabelecer sistema de salários que permita, ao pesquisador receber complemento de salário pelo período de duração do projeto conjunto com a iniciativa particular, sem incorporação à folha de pagamento.

## O Cerrado

A conquista da pesquisa do bioma Cerrado tem sido considerada um dos mais importantes feitos das ciências agrárias brasileiras. Não é nosso objetivo aqui contar a história dessa conquista, mas apenas realçar alguns fatos que são relevantes às savanas da África. Uma análise mais completa sobre isso, e independente de sua relação com a África, está em Rezende (2003).

Com a inauguração de Brasília, em 1961, o governo federal empreendeu a construção das malhas ferroviária e rodoviária, e ligou a capital às principais cidades das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Norte. Construiu, ainda, os aeroportos e a infra-estrutura de comunicação.

O governo federal criou um programa de crédito de grande vulto, o qual subsidiou tanto a recuperação dos solos como a implantação da agricultura moderna. Como a região do Cerrado era um vazio demográfico, tal programa estimulou que migrassem, para ela, agricultores da Região Sul do Brasil, e, posteriormente, da Região Sudeste. Mais avançados em agricultura moderna que a população do Cerrado, esses agricultores venderam suas pequenas propriedades, compraram e desbravaram áreas muito maiores, e nelas implantaram a agricultura hoje característica da região. Com o agricultor moderno, muito pouco da população nativa sobreviveu. Ressalte-se, ainda, que, por terem uma cultura agrônômica mais avançada, logo os imigrantes procuraram aplicar as tecnologias que a pesquisa desenvolveu. Portanto, o Cerrado é um caso típico resultante da substituição da população local por outra de cultura agrônômica mais avançada.

A Embrapa estabeleceu importantes centros de pesquisa na Região Centro-Oeste – onde a capital do Brasil, Brasília, está localizada –, cujas pesquisas procuraram, e procuram, resolver problemas específicos do Cerrado. O Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (específico para o Cerrado), o Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças e o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia, bem como a sede da Embrapa, localizam-se em Brasília.

Fora de Brasília, mas também na Região Centro-Oeste, estão ainda o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, em Goiânia; e o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Embora na Região Sudeste, também o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, sediado em Sete Lagoas, Minas Gerais, localiza-se no Cerrado.

Assim, organizacionalmente a Embrapa deu grande prioridade ao Cerrado. Ademais, outros centros da Empresa, localizados no Sul do Brasil, tais como o Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, Paraná), e o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, Rio Grande do Sul), têm o Cerrado como importante foco de pesquisa. Também o Centro Nacional de Gado de Leite, em Juiz de Fora, Minas Gerais, investe muito para melhorar a produção de leite no Cerrado.

O governo federal instituiu universidades e cursos de pós-graduação em todos os estados da região do Cerrado – Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além de ter estimulado a universidades de outras regiões a investirem em pesquisas de problemas do Cerrado. Assim, nacionalmente criou-se, em conjunto com a Embrapa, base de pesquisa extensa e de elevada qualidade.

Foi muito importante a colaboração dos Estados Unidos, do Japão, da França, do Banco Mundial e do Banco Interamericano de Desenvolvimento, como também dos centros internacionais do sistema Grupo Consultivo de Investigação Agrícola Internacional (CGIAR). Assim, o desenvolvimento dos cerrados exemplifica um caso de sucesso da cooperação internacional: de governos e de instituições de pesquisa, como também de universidades e de centros internacionais.

Na década de 1970, os preços de grãos e de carnes foram muito elevados, e, assim, e em conjugação com o crédito farto e subsidiado, contribuíram para que a agricultura moderna – cuja capacidade de resposta a incentivos é bem grande –, dominasse rapidamente a agricultura tradicional e extensiva. Houve, no período de 1970 a 2006, alternância de preços elevados e baixos. Em períodos de preços elevados, a agricultura moderna ganhou terreno, mas naqueles de preços ruins ela permaneceu estacionária e não retrocedeu.

Às pesquisas que solucionaram os problemas dos solos ácidos tem sido creditada

uma importância exagerada na evolução da agricultura na região. Em sentido amplo, trata-se de um truísmo se se inclui nisso toda a pesquisa correlacionada ao Cerrado. Contudo, quando se restringe à pesquisa que visou a entender os solos do Cerrado, em si mesmos, aí está o exagero. Se tivéssemos congelado os conhecimentos sobre os solos do Cerrado no nível em que estavam no final da década de 1960, e deixado variar as demais condições, especialmente a de criação de cultivares, a revolução da agricultura desse bioma teria ocorrido assim mesmo, pois a base de conhecimentos sobre solos já era suficiente. Dito isso, apressamo-nos em salientar que as pesquisas específicas sobre solos são muito importantes para a moderna agricultura do Cerrado, bem como para a preservação do meio ambiente.

Não se tem destacado a grande importância das cultivares adaptadas às baixas latitudes, da fixação de nitrogênio em soja, e tampouco das cultivares de gramíneas para o desenvolvimento da pecuária de leite e de corte, sem as quais a modernização da agricultura do Cerrado teria sido impossível.

## **Dispêndios da Embrapa e exportações da agricultura: o modelo**

O crescimento das exportações é conseqüência do enorme excedente que a agricultura gerou em relação ao consumo doméstico; excedente esse que somente foi possível em virtude do aumento substancial da produtividade da agricultura e do desenvolvimento do Cerrado. Portanto, as exportações estão relacionadas com a pesquisa agrícola, mas a questão é avaliar como as exportações influenciaram o orçamento da pesquisa, visto que, como este trabalho argumenta, a necessidade de exportar para pagar o débito acumulado e gerar desenvolvimento econômico tem sido uma preocupação constante das autoridades da área econômica nos últimos quarenta anos. Assim, avaliar a influência das exportações da agri-



cultura equivale a avaliar a compreensão das autoridades da área econômica sobre o papel da pesquisa no aumento do excedente exportável da agricultura.

Como só dispomos de dados sobre o orçamento de nossa Empresa, a Fig. 2, a seguir, mostra apenas a evolução do orçamento da Embrapa e das exportações da agricultura, ambas em relação ao PIB agrícola; assim como a evolução do orçamento da reforma agrária em relação ao orçamento da função agricultura (agricultura + reforma agrária). As três curvas têm comportamento semelhante, inclusive em relação aos picos e às depressões.

O modelo escolhido tem sido usado nos estudos de difusão de tecnologia. Assim, o entendimento da importância da Embrapa corresponde à adoção de um novo conhecimento por parte dos tomadores de decisão. Esse entendimento desenvolve-se lentamente, no começo, para acelerar-se à medida que os resultados de pesquisa surgem, são repassados à sociedade e atingem um nível em que são partilhados, como o são agora, pelas principais lideranças em âmbitos nacional e

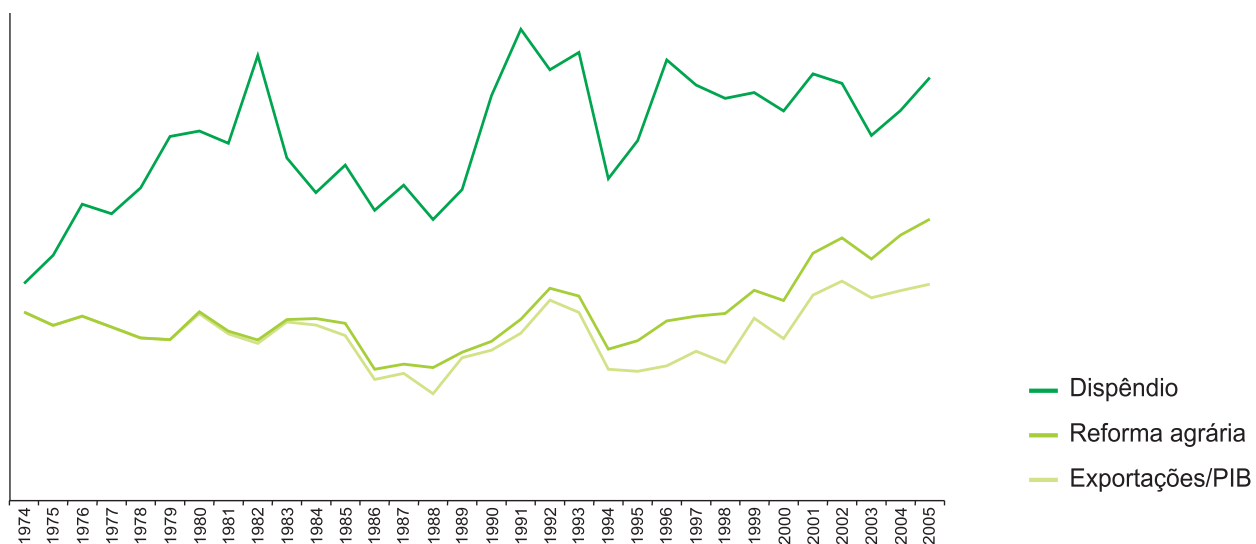
internacional. O orçamento da Embrapa traduz essa compreensão, e sua evolução reflete também os ajustes macroeconômicos, tal como espelha a Fig. 2 nas oscilações para cima e para baixo.

O modelo logístico foi escolhido para descrever a evolução do orçamento da Embrapa, e comporta a possibilidade de o dispêndio da Empresa, como proporção do PIB agrícola, crescer com as exportações até certo ponto e, então, estabilizar-se ou decrescer com o crescimento delas. Na função agricultura, o que tem crescido mais é o dispêndio com a reforma agrária, o que favorecerá a Embrapa, se as autoridades entenderem que o desempenho dos assentados carece dos resultados de pesquisa. Caso contrário, o orçamento da Embrapa competirá com o da reforma agrária.

O modelo se expressa conforme descrito nas fórmulas (1) e (2) a seguir:

$$D = - a * \text{expt} - b * (\text{expt} / \text{PIB}) - c * (\text{agref} / \text{ag}) - d * \text{ano} \quad (1)$$

$$\text{budget} = \frac{1}{1 + e^D} \quad (2)$$



**Fig. 2.** Exportações e dispêndios da Embrapa em relação ao PIB da agricultura, e dispêndios em reforma agrária relativos ao dispêndio da agricultura.

Fontes: Os dados do PIB da agricultura são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os quais a Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE), da Embrapa, preparou para a análise. Os dados sobre as exportações são do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO); os da Embrapa foram fornecidos pelo Departamento de Administração Financeira (DAF/Embrapa); e os relativos ao orçamento da agricultura e à reforma agrária foram preparados por Gasques e Bastos (2007).

*Budget* é o dispêndio da Embrapa em relação ao PIB da agricultura; *expt* = exportações agrícolas de 2005, em real. O valor de 2005 foi feito igual a 1; *expt/PIB* são as exportações em relação ao PIB da agricultura; *agref* = dispêndio em reforma agrária, em relação ao dispêndio da função agricultura; *ano* = 1980, 1981... 2005. Nenhum dos intervalos de confiança inclui zero. Rejeitou-se, portanto, a hipótese de que os coeficientes do modelo sejam nulos.<sup>6</sup>

Pelos dados da Tabela 1, tem-se:

$$D = 2,2883 * \text{expt} - 1,6021 * (\text{expt} / \text{PIB}) - 1,4092 * (\text{agref} / \text{ag}) + 0,0092 * \text{ano}$$

Para verificar como o orçamento da Embrapa varia com as exportações, é preciso derivar (2) em relação às exportações (*expt*) para obter:

$$\partial \text{budget} / \partial \text{expt} = \frac{e^D (1,6021 / \text{gdp} - 2,2883)}{(1 + e^D)^2}$$

Então,  $\partial \text{budget} / \partial \text{expt} > 0$

$\text{gdp} < 0,70$ .

Se, e somente se,  $1,6021 / \text{gdp} - 2,2883 > 0$ , que implica

No período de 1980 a 2005, há 5 observações, em 26, que satisfazem essa condição, e, no período de 1974 a 2005, há outras 10.

**Tabela 1.** Coeficientes do modelo e respectivos intervalos de confiança. Listagem SAS.

Parâmetros	Coeficientes	95% intervalo
Exportações (exp)	-2,2883	(-2,8128 -1,7638)
Exportações/PIB (expt/PIB)	1,6021	(1,0678 2,1363)
Reforma agrária/ agricultura (agref/ag)	1,4092	(0,7024 2,1160)
Ano (1980–2005)	-0,00233	(-0,00233 -0,00219)

Fonte: Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE) da Embrapa.

<sup>6</sup> A taxa de câmbio permaneceu fixa de julho de 1994 a janeiro de 1999. Tentou-se uma variável *dummy*.

Avaliemos agora, separadamente, as duas situações:  $PIB < 0,70$  e  $PIB > 0,70$ .

Note-se, por um lado, que quando  $PIB < 0,70$  o aumento das exportações leva a um aumento do orçamento da Embrapa, ou seja, motiva o governo a investir mais na Embrapa. Já o decréscimo das exportações, esse reduz o orçamento da Embrapa. Numa atmosfera de PIB pequeno, quando então prevalece a pobreza, as autoridades interpretam a queda das exportações como um fracasso da pesquisa, e, com isso, a redução do orçamento é uma das punições escolhidas. Nessa circunstância, é importante mostrar que a retomada das exportações depende de mais investimento em pesquisa.

Por outro lado, quando  $PIB > 0,70$ , uma redução das exportações é entendida, pelas autoridades, como decorrente da falta de suporte à pesquisa, e, por isso, elas procuram aumentar o seu orçamento. O aumento das exportações reduz o orçamento da Embrapa. A percepção das autoridades é que o País esteja gastando além do ótimo em pesquisa, e, logo, elas entendem que devem reduzir o seu orçamento. Aqui aparece a convergência dos gastos da pesquisa, e o ponto de corte é  $PIB = 0,70$ . Há que se convencer as autoridades de que o corte de orçamento é uma decisão incorreta, e resultará tanto na queda futura das exportações como na perda de posições de comércio.

Nesse caso, as exportações deixam de influenciar os dispêndios da Embrapa. O incremento da relação exportações da agricultura para o PIB da agricultura, quando as exportações são fixadas e o PIB da agricultura decresce, ocasiona um aumento do orçamento da Embrapa. As autoridades presumem que a pesquisa tenha um papel importante na recuperação do crescimento do setor. A conclusão oposta se verifica quando o PIB da agricultura (e a relação decresce) cresce.

O modelo indica que as despesas da Embrapa e as despesas com a reforma agrária caminham numa mesma direção. Assim, as autoridades interpretam que o sucesso da

reforma agrária depende também do bom desempenho da pesquisa.

Fixando-se as demais variáveis do modelo, as despesas, e, conseqüentemente, o orçamento que lhes dá origem, caem suavemente com o tempo. Por isso, muito trabalho de convencimento deve ser feito para que se mostre a importância da pesquisa no contexto das exportações e do desenvolvimento da agricultura. Se o trabalho de convencimento se sucede, espera-se que o sinal do coeficiente da variável *tempo* mude.

## Conclusões

A pesquisa agrícola é a chave numa agricultura internacional integrada, porque o mercado exporta ciência cristalizada nos produtos e nos insumos. A tecnologia é fundamental para baixar o custo de produção, acrescentar qualidade aos produtos e ajudar cada país a exportar mais.

A competição acirrada é característica principal do mercado internacional, embora muitos países procurem escapar dela estabelecendo medidas protecionistas. O reflexo da competição está na luta por um comércio mais justo; em eliminar, em cada país, os entraves às exportações; e em procurar baixar os custos de produção. Assim, numa economia aberta, o mercado internacional envia sinais claros, às lideranças políticas e empresariais, de que investir em ciência e em tecnologia é vital ao crescimento das exportações. Por isso, ele é um poderoso aliado das instituições de pesquisas públicas e particulares na busca de financiamento. Ajuda a integrar as organizações de pesquisa, tanto a ele próprio como ao mercado doméstico.

Como proporção do PIB, existe grande variação entre os países quanto aos investimentos em pesquisa agrícola. É importante entender o que ocorre com cada país para construir a estratégia de *marketing*.

Instituições de pesquisas bem-sucedidas tendem a garantir a continuidade dos inves-

timentos públicos. A questão crítica é que os investimentos públicos são imprescindíveis ao sucesso da organização pública de pesquisa. Como quebrar esse ciclo vicioso é, pois, a questão fundamental. Novamente ressalta-se que é necessário conhecer a situação de cada país, uma vez que não há uma resposta geral.

O relacionamento pesquisa pública/pesquisa particular é bom para ambas as partes. Num determinado período, a pesquisa particular pode ser a única solução. Mas o avanço dela depende de leis específicas, em cujo âmbito dirimir controvérsias é barato e demanda pouco tempo.

Foi estimado um modelo para mostrar a influência das exportações da agricultura e do gasto em reforma agrária no orçamento da Embrapa. O PIB da agricultura tem como base o ano de 2005, o qual foi feito igual a um. Encontrou-se, em relação ao PIB da agricultura, o limiar 0,70, de modo que, para um PIB da agricultura inferior a esse valor, o crescimento das exportações leve o governo a investir mais na Embrapa. O oposto ocorre quando o PIB da agricultura é superior a 0,70. O crescimento do orçamento da reforma agrária leva a mais investimento na Embrapa, e, conseqüentemente, o governo considera os resultados da pesquisa importantes para o progresso dos assentados. Finalmente, o orçamento da Embrapa cai suavemente com o tempo; o que implica a necessidade de uma maior interação com as autoridades, de modo que se tenha um sinal positivo para a variável *tempo*.

Tudo indica que a experiência brasileira do Cerrado pode ser útil à da África. Em curto prazo, a substituição da população local por outra tecnologicamente mais avançada não é possível. Na África, será necessário graduar a população com extensão rural competente e investimentos em educação, e, portanto, a substituição de população por outra mais bem treinada levará tempo. Outro ponto: o governo brasileiro criou um programa para o Cerrado, numa visão integrada, no qual foram contemplados desde as obras de infra-estrutura,

as universidades, o crédito e a extensão rural, até vultosos investimentos em pesquisa agrícola e o favorecimento das exportações. Contou-se com intensa cooperação internacional livre de peias quanto à pobreza rural e ao meio ambiente.

## Referências

ALVES, E.; PASTORE, A. C. Import substitution and implicit taxation of agriculture in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 60, n. 5, p. 865-871, 1978.

CRESTANA, S.; ALVES, E. **Tecnologia e competição internacional**. Brasília, DF: Embrapa (Presidência), 2006.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Agricultural development, an international perspective**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1971.

PASTORE, J.; ALVES, E. Reforming the Brazilian agricultural research system. In: ARNDT, T. M.; DALRYMPLE, D. G.;

RUTTAN, V. W. (Ed.). **Resource Allocation and productivity in national and international agricultural research**.

Minneapolis: University of Minnesota press, 1976. p. 394-403.

PREBISH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 47-111, 1949.

RANIS, G.; FEI, G. H. A theory of economic development. **The American Economic Review**, Nashville, v. 51, n. 4, p. 533-565, 1961.

REZENDE, G. C. Ocupação agrícola, estrutura agrária e mercado de trabalho rural no Cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e das políticas públicas. In: STEVEN, M. H.; GERVÁSIO C. R. (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2003. p. 173-212.

SCHUH, G. E. **O desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Rio de Janeiro: Apec, 1971. Em colaboração com Eliseu Alves.