

---

# A NEUTRALIDADE DA TECNOLOGIA

---

*Eliseu Alves<sup>(1)</sup>*

## 1. INTRODUÇÃO

Na programação da Embrapa, as culturas de exportação ocupam lugar de relevo? Claro que sim. As exportações são fundamentais tanto para saldar os compromissos externos do País como para gerar empregos urbanos e no meio rural. Ainda não existe produto agrícola exportado que não tenha sido consumido pelo povo brasileiro, seja direta ou indiretamente, na forma industrializada ou transformada em proteína animal. Assim, são a soja, o café, a cana-de-açúcar, o cacau, os bovinos, os suínos, as aves, o coco, as frutas e as hortaliças.

Quem produz os produtos exportáveis? Grandes produtores? Quem tem mais de cem hectares? A resposta é simples. A agricultura familiar tem também papel fundamental na produção de exportáveis<sup>(2)</sup>. Exemplo, 41% dos produtores de soja produzem menos de 5 t. Ou seja, cultivam menos de 5 ha de soja, admitindo-se uma produtividade acima de 1 t/há<sup>(3)</sup>. Ainda mais, quem tem menos de 100 ha produz 46,6% do valor da produção da agricultura (Censo Agropecuário 1995/96), e os produtos exportados são parte importante da renda agrícola.

E os outros produtos que alimentam e vestem os brasileiros? Ora, eles ocupam grande parte da pauta de pesquisa da Empresa, pois consomem grande parte do orçamento diretamente ligado a produtos<sup>(4)</sup>. Entre eles, como prioridade de pesquisa, estão arroz, feijão, milho, mandioca, algodão, hortaliças, frutas, caprinos, ovinos e gado de leite.

As tecnologias desenvolvidas pela Embrapa somente podem ser empregadas pelos grandes produtores? Nada mais falso. Elas são neutras quanto ao tamanho da propriedade. E até muitas são específicas para os pequenos agricultores. Ou seja, se existe um viés, este é a favor dos pequenos produtores. Fatores externos à Embrapa, como crédito, seguro agrícola, taxas de juros, nível de instrução dos agricultores e a pequena rentabilidade da agricultura (em escala mundial), limitam o acesso de todos os agricultores à tecnologia.

E quanto ao emprego, as tecnologias são neutras? Claro que não. As mecânicas substituem o trabalho. As que aumentam a produtividade da terra, via efeito de mercado, acabam reduzindo o número de estabelecimentos e induzindo as famílias a migrarem, se a oferta de alimentos crescer mais que a demanda. Afirma-se, contudo, que as tecnologias são neutras, mas somente quanto ao tamanho do estabelecimento.

É possível argumentar que a discriminação dos pequenos produtores tem história e, ainda, que ela traduz a capacidade do poder econômico de influenciar as políticas públicas em seu favor. Ou seja, de criar imperfeições de mercado que beneficiem os grandes empreendimentos. Mas, isto não desmente a tese da neutralidade da tecnologia que a Embrapa gera. O que se deve fazer é eliminar essas imperfeições e democratizar o acesso às políticas públicas.

É o modelo da Embrapa uma cópia dos Centros Internacionais? Não existe nada de errado em copiar e adaptar ao Brasil coisas que deram certo. O desenvolvimento de um país ou de uma organização jamais prescinde da cooperação de agentes externos. Eliminar a influência externa corresponde a admitir que ninguém tem nada a nos ensinar, hipótese que não faz nenhum sentido. A história demonstra que as sociedades abertas foram as que mais evoluíram, com menores custos para seus cidadãos.

Mas, a Embrapa teve muitas influências na sua concepção, sendo, a maior delas, a Ceplac, instituída em 1948, portanto, anterior aos Centros Internacionais. Ressalte-se, ainda, que os centros de recursos, denominados de ecorregionais, como o Embrapa Cerrados, Embrapa Semi-Árido e Embrapa Amazônia Oriental, foram concebidos pela Empresa e adotados, depois de adaptações, pela comunidade internacional. Além disso, o modelo da Embrapa é adequado para a pesquisa

---

(1) Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. O autor agradece a Alberto Roseiro Cavalcanti, a Antônio F.C. Bahia Filho, a Hélio Tollini, a Mariza Barbosa e a Matheus Bressan pelas sugestões que muito contribuíram para o aperfeiçoamento do texto.

(2) Agricultura familiar e pequeno produtor, no texto, significam a mesma coisa.

(3) Pode-se argumentar que um estabelecimento de área avultada cultive cinco ou menos hectares de soja. Ora, porque um agricultor de porte se daria ao trabalho de comprometer suas máquinas com área de soja tão pequena?

(4) São 15 centros de pesquisa por produto. Os centros nacionais de soja, suínos e aves e gado de corte, são três centros que se dedicam, portanto, a produtos que têm peso nas exportações. Por esse prisma, apenas 20% dos centros se dedicam aos exportáveis de vulto. Esses produtos são muito importantes para o consumo interno.

aplicada que precisa focalizar-se em produtos, regiões e temas e procura dar espaços aos estados, iniciativa particular e universidades. Num país com as dimensões do Brasil, o governo federal tem que restringir sua ação, e o modelo da Embrapa respeita este princípio.

Enquanto os centros internacionais de produtos se dedicam, prioritariamente, ao melhoramento genético, os correspondentes da Embrapa têm visão mais ampla, sobretudo no que diz respeito à interação genótipo e meio ambiente e ao forte compromisso com o gerar tecnologias que possam ser difundidas.

Os grandes produtores dominam a seleção de prioridades de pesquisa? A resposta é não. A Confederação dos Trabalhadores da Agricultura tem acento no Conselho Assessor Nacional da Embrapa e participa, ativamente, de sua programação. A Empresa está presente em grande número de assentamentos do Incra – Instituto Nacional de Colonização de Reforma Agrária. Mantém inúmeros convênios com cooperativas e associações de produtores. Tem presença marcante no Nordeste e lá 94,2% dos estabelecimentos agrícolas têm menos de 100 ha.

Não é bom para os pequenos produtores permitir que as restrições que enfrentam encasulem as prioridades de pesquisas. Se isso for feito, a tecnologia não os ajudará a ter acesso a patamares de renda elevados. Distanciarão cada vez mais na escala social dos médios e dos grandes agricultores que ocuparão fatia de mercado ainda maior. E, finalmente, deixam-se de lado os interesses da massa de consumidores urbanos. Esse trabalho abordará os tópicos acima, aduzindo conceitos e dados, a fim de substanciar a argumentação que visa a mostrar quão importante é a agricultura familiar para Embrapa.

## 2. VISÃO GERAL

Por que é necessário aumentar o excedente gerado pela agricultura? De acordo com o censo 2000, cerca de 81,2% da população vive nas cidades. Elas abrigam 137,7 milhões de pessoas que necessitam da agricultura para abastecê-las de alimentos, fibra e energéticos<sup>(5)</sup>. Ademais, a população urbana cresceu, no período 1991/2000, a uma taxa anual de 2,42%, enquanto a população rural decresceu de 1,29%. Sendo assim, o incremento da demanda, como conseqüência do crescimento da população, do aumento da renda per capita disponível e das exportações, tem, predominantemen-

te, origem nas cidades.

O emprego urbano e o bom funcionamento da economia dependem das exportações, porque são elas que permitem a importação de bens essenciais, como o petróleo, além de serem indispensáveis para saldar os compromissos externos do País. Atualmente, a agricultura é o setor que gera mais dólares por unidade de insumos importados, sendo, portanto, o setor mais eficiente, neste respeito.

A grande maioria dos pobres vive nas cidades, principalmente aqueles que têm problemas nutricionais sérios. O aumento do excedente da agricultura é, portanto, uma condição necessária para nutrir nossas cidades e abastecê-las de fibras e energéticos, ampliar as exportações e dar aos mais pobres condições de melhor se alimentarem<sup>(6)</sup>.

Se o excedente de produção, a parte da produção destinada à comercialização, não incrementar, os preços subirão ou, então, o país terá que importar mais. Qualquer uma das duas alternativas é indesejável. Preços mais altos deprimem o poder de compra dos mais pobres e, desse modo, contribuem para piorar a distribuição de renda. Importações evitáveis reduzem o emprego e contribuem para taxas menores de desenvolvimento econômico. Novamente, quem mais perde são os pobres.

As tecnologias, as prioridades de pesquisa e a política econômica precisam, portanto, objetivar o incremento do excedente gerado pela agricultura. E, assim, a política econômica não pode prescindir da cooperação da agricultura familiar e daqueles que têm áreas maiores, exatamente, os que têm mais recursos ociosos<sup>(7)</sup>. Porque aumentar o excedente por hectare?

A agricultura ainda emprega cerca de 24,5% da população economicamente ativa. A maioria da população rural, economicamente ativa, em torno de 70%, pertence à família. O restante, 30%, tem ocupação fora da família, inclusive como assalariados. Como apenas 18,9% da população brasileira vive nos campos, segue-se que uma parte dos cidadãos tem emprego rural. Por isso, para assegurar o emprego rural, que inclusive abriga trabalhadores radicados nas cidades, é importante que a agricultura remunere bem todos os agricultores e não somente a agricultura familiar. O que não tem ocorrido.

A principal razão do êxodo rural, não obstante a violência e o desemprego urbanos, reside na baixa remuneração da agricultura. Pesquisa recente mostra que

(5) Nos Campos vivem 31,9 milhões de pessoas, sendo a população residente do país de 169,5 milhões.

(6) Deliberadamente, não afirmamos ser a condição suficiente. Imperfeições de mercado podem impedir que os ganhos tecnológicos sejam repassados para os consumidores. Mesmo que uma condição extrema como essa ocorra, sem os ganhos tecnológicos os pobres perderiam muito mais.

(7) A produtividade da terra decresce, acentuadamente, com a área do estabelecimento (Alves, Lopes e Contini, 1999).

80% dos estabelecimentos, entre aqueles de menos de 100 ha, não remuneraram o empreendedor com dois salários mínimos. Ainda, 74% deles têm renda líquida negativa, ou seja, não conseguem remunerar a mão-de-obra familiar, terra, máquinas e equipamentos, benfeitorias e o estoque de animais, mesmo quando se considera como custo de oportunidade do capital 6% e o da terra 4%. Atualmente, existem 4,3 milhões de estabelecimentos de menos de 100 ha. Como exploram uma pequena área, não há como remunerar melhor a família, sem o aumento do excedente por hectare e por propriedade (Alves, Souza e Brandão, 2001).

Assim, é crucial que a tecnologia seja capaz de aumentar o excedente, de preferência com a redução simultânea de custos. Ou seja, deve fazer cada hectare produzir mais e com menor custo. É isso verdade tanto para os pequenos e médios como para os grandes produtores, mas, é crucial para agricultura familiar. Em termos agregados não existe tecnologia que somente reduza custo. Num mundo de inovações tecnológicas, a produção constante ou menor somente é viável com a redução do número de produtores, ajustamento já na fase final nos países avançados e que caminha célere entre nós<sup>(8)</sup>. Portanto, para se ganhar tempo no êxodo rural e atender à demanda das cidades, deve-se estimular tecnologias que incrementam o excedente de cada estabelecimento, exportar mais para reduzir o impacto decrescente sobre os preços do aumento da produção, voltar a crescer com melhor distribuição de renda e banir as importações com subsídios na origem, além de investir mais em programas que permitem ao mais pobres se alimentarem adequadamente. Que tecnologias escolher?

As tecnologias, além de atenderem aos requisitos de desenvolvimento sustentável, têm que obedecer a dois critérios: fazer cada hectare produzir mais e aumentar a produção do estabelecimento<sup>(9)</sup>. Sem isso, não é possível aumentar a renda da família, que é importante na redução do êxodo rural, e nem expandir o excedente agrícola, que é básico para o bem-estar das cidades. Ou seja, é preciso usar, no limite, os recursos ociosos do estabelecimento, terra, capital e trabalho familiar, e incrementar a produtividade da terra.

Como a família tem cerca de 2,5 adultos equivalentes, é imperativo o emprego da tecnologia mecânica para a redução da ociosidade dos recursos, principalmente terra. As propriedades maiores têm, ainda, menor intensidade de mecanização (Alves, Lopes e Contini, 2000). Mas, a tecnologia mecânica não pode ser estimulada com subsídios. Pode até ser taxada, quan-

do tiver grande impacto na redução do emprego. Mas, a decisão de taxar tem que ser pesada quanto ao que se perde em termos de aumento da produção e de emprego fora da porteira.

A tecnologia bioquímica (fertilizantes, defensivos agrícolas, calcário e irrigação) tem o poder de aumentar a produtividade da terra. E aquelas que poupam os desperdícios entre a porteira da fazenda e o consumidor têm papel crítico no aumento do excedente. Mas, um estabelecimento que vai falir representa perdas para a sociedade. Por isso, os agricultores precisam de tecnologias que os ajudem a ser mais eficientes, destacando-se, então, a tecnologia organizacional.

Assim, as prioridades de pesquisa precisam contemplar um espectro amplo de escolhas, mas todas elas devem ser guiadas para aumentar o excedente por hectare e eliminar a ociosidade de recursos. Ou seja, precisam beneficiar, ao mesmo tempo, os agricultores, para evitar que migrem para as cidades, e os consumidores. Porque o agricultor não explora toda a terra de que dispõe?

A intensidade de uso da terra é baixa em toda a agricultura brasileira. É menor ainda entre os médios e grandes estabelecimentos. Como o agricultor familiar dispõe, em geral, de pouca terra, menos de 100 ha, a pequena intensidade de uso limita severamente a renda que obtém. Assim, ao lado das tecnologias que fazem cada hectare produzir mais, é importante dar aos pequenos produtores condições de explorar intensamente seus recursos.

Evidências indicam que o crédito de custeio e o de investimento são os principais gargalos à expansão da agricultura moderna (Alves, Souza e Brandão, 2001). E crescem-se os fatores de risco como taxa elevada de juros, pequena rentabilidade da agricultura e as restrições da política econômica, destacando-se, entre elas, as importações subsidiadas, na origem ou no próprio país.

Não se pode, contudo, ignorar que os recursos utilizados na agricultura dependem da demanda de alimentos, fibra e energéticos. Numa economia aberta, o mundo influencia a demanda e a oferta. Se a produção crescer a taxas mais elevadas que a demanda, os preços vão decrescer. Depois de um certo nível de queda, a primeira reação do produtor é deixar ociosa a terra de menor qualidade. Se a queda de preços ainda continuar, muitos deixarão de produzir. Desse modo, a redução do número de produtores e a redução da área explo-

(8) Convém observar que, se a tecnologia for lucrativa, ela atrairá novos agricultores e, conseqüentemente, a produção crescerá.

(9) Deve-se acrescentar a preservação do emprego, como critério? Correto, desde que, primeiramente, satisfaçam-se os dois outros critérios. Caso contrário, o emprego não será preservado.

rada permitem deter a queda dos preços. No caso brasileiro, como se enfatizou, há 20 milhões de subnutridos que detêm uma demanda potencial de grande dimensão. Em curto prazo, as cestas básicas e os programas semelhantes são os únicos caminhos para acionar essa demanda. Em longo prazo, o crescimento econômico é a melhor opção, como, em versos, expressam Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira “mas, doutor, uma esmola // para um homem são // ou lhe mata de vergonha // ou vicia o cidadão”.

Em resumo, há espaço para a política econômica evitar uma eliminação acelerada dos estabelecimentos, a qual não é boa para o Brasil de hoje. Mas, é um erro elementar condenar a agricultura familiar a uma tecnologia que não amplie, substancialmente, o excedente que é capaz de produzir. A tecnologia que engessa os pequenos produtores num padrão de vida inferior os induzirá a migrar, além de não atender aos interesses dos consumidores urbanos. Por que é assim? Porque ela produz um pequeno excedente comercializável por hectare. Como o agricultor familiar em geral domina uma área pequena, esse tipo de tecnologia não lhe dará acesso a uma renda que o motive a permanecer no campo. O que obstrui a difusão de tecnologia?

Os fatores que estão ligados à difusão e transferência de tecnologia são os seguintes:

a) Rentabilidade. A tecnologia necessita ser mais rentável que a alternativa que será substituída. A avaliação é feita dentro do sistema de produção em que se encaixa. Considera os riscos inerentes à inovação e as alternativas.

b) Capital. De modo geral, as tecnologias são exigentes em capital de custeio e de investimentos. Tecnologias de custo de aquisição pequeno, como a de sementes, não realizam seu potencial se não forem complementadas com fertilizantes, agrotóxicos, máquinas e equipamentos, além de exigirem uma administração competente da fazenda. Portanto, as novas tecnologias são exigentes em capital de investimento e de custeio. Não existe moto contínuo na agricultura. Para se aumentar o excedente é preciso aumentar os dispêndios. Como o agricultor familiar está num patamar em que gera um excedente pequeno, ele não dispõe de recursos próprios para financiar sua elevação a um patamar tecnológico superior. E, por isso, tem que recorrer ao crédito. Embora se reconheça o enorme esforço do governo federal, ainda persistem muitas restrições de recursos, de taxas de juros e de procedimentos que deixam à margem do progresso muitos daque-

les que pertencem à agricultura familiar. E, assim, corram-lhes as possibilidades de se modernizar.

c) Escolaridade. A tecnologia moderna, suas implicações financeiras e de gestão requerem do agricultor um grau de instrução pelo menos equivalente ao primeiro grau, para que possa decodificar suas instruções. Ou seja, é exigente em conhecimentos. A maioria dos agricultores não tem esse nível de instrução. Por isso, dependem dos serviços de assistência técnica e extensão. Como os agricultores da agricultura familiar não podem pagar assistência técnica, dependem de extensão pública que enfrenta carência de recursos financeiros e humanos. A longo prazo, a melhor opção é capacitar os agricultores, pois, assim, podem tirar melhor proveito da extensão pública ou particular, além de serem capazes de buscar informações nas instituições de pesquisa e interpretá-las corretamente.

Em resumo, as deficiências da tecnologia, principalmente quanto à avaliação econômica, à falta de crédito, à escolaridade dos produtores e às limitações da assistência técnica pública são os principais fatores que limitam o acesso dos agricultores à tecnologia moderna e, assim, os impedem-nos de desfrutar um padrão de vida melhor<sup>(10)</sup>.

### 3. A NEUTRALIDADE DA TECNOLOGIA

Ouve-se, ainda, embora o argumento tenha perdido substância, porque sem base teórica e empírica, que a Embrapa gera tecnologias que se adaptam apenas aos médios e grandes produtores e àqueles que se dedicam às culturas exportáveis. A Embrapa gera tecnologia para ser difundida e, finalmente, adotada pelos agricultores. Ora, a tecnologia, em si, é neutra, quanto às classes de área. Ou seja, não discrimina classes de produtores, quanto à área do estabelecimento. Note-se que não se afirmou ser a tecnologia neutra quanto à preservação do emprego. Mesmo a tecnologia que aumenta a produtividade da terra, via efeito de mercado, causa a eliminação de estabelecimentos e leva as famílias a migrarem para as cidades, se a oferta crescer mais que a demanda.

A maioria das tecnologias da Empresa objetiva aumentar a produtividade da terra e algumas, como máquina e equipamentos adaptados aos pequenos produtores, buscam eliminar a ociosidade da terra, visto que a família não tem mão-de-obra suficiente para explorar, manualmente, a área que domina<sup>(11)</sup>. É claro que os médios e grandes produtores podem usar as tecnologias adaptadas aos pequenos produtores. Elas fazem parte do conjunto que descreve as possibilidades

(10) A argumentação pode induzir o leitor a pensar que a tecnologia está disponível. Não se difunde por causa de restrições externas à pesquisa. Isso é verdade para as tecnologias existentes. Mas, muita coisa há para se pesquisar. Estamos bem longe do nível de investimentos em ciências agrárias dos países desenvolvidos.

(11) Mesmo as máquinas sofisticadas, como colheitadeiras e tratores de grande porte, podem ser usadas pelos pequenos produtores desde que o “leasing” esteja funcionando e se organizem em cooperativas e associações.

de escolha desse grupo de produtores. Se não são escolhidas, é porque existem melhores opções, considerando-se o tamanho do negócio.

Como se observam muitos pequenos produtores que não se modernizaram, atribui-se, apressadamente, por esta visão impressionista, a culpa à tecnologia, quando, na realidade, o problema está ligado às restrições de crédito, à falta ou inadequação da assistência técnica efetivamente disponível para eles e à sua baixa escolaridade<sup>(12)</sup>. Ressalte-se, ainda, repetindo-se o mesmo argumento, que é requisito que a inovação tecnológica ajude o agricultor a evoluir na escala social e para isso precisa aumentar a produção do estabelecimento e, ainda, incrementar o excedente exportado para as cidades e o exterior.

Pode-se, de forma apressada, afirmar que a pesquisa deve respeitar as restrições de recursos que o País enfrenta. A longo prazo, e estamos falando dele, essa posição é incorreta. Cabe à pesquisa ajudar a remover as restrições e, assim, ajudar o Brasil a se desenvolver. Ora, se os grupos que dispõem de recursos próprios têm como bancar a tecnologia sofisticada e os demais não, eles vão se apropriar do lucro que a inovação traz e deixarão à margem os outros agricultores que ficarão ainda mais pobres<sup>(13)</sup>. Pode-se argumentar que a pesquisa do governo deve respeitar as restrições de recursos que o país enfrenta. Mas se isso for feito, a pesquisa de natureza particular será incentivada a desrespeitá-las e a tecnologia mais sofisticada não deixará de ser gerada. Não se pode, tampouco, esquecer que estamos num mundo globalizado. Impor à pesquisa pública restrição que encasulem suas prioridades é condenar o Brasil a perder posições no mercado internacional.

Numa pesquisa recente, a mediana da renda familiar anual, e esta é igual à renda bruta – despesas de custeio + salário imputado à mão-de-obra familiar (R\$120,00 por adulto equivalente) –, resultou igual a R\$3.842,00. A mediana da área do estabelecimento é igual a 30 ha, ou seja, R\$128,00 por hectare. Ora, essa renda familiar correspondeu a 2,5 salários-mínimos mensais (Alves, Souza e Brandão, 2001). Como a família dispõe de 2,5 adultos equivalentes (pela mediana), tem-se cerca de 1,4 salário-mínimo por adulto equivalente. Sendo tão pequena a renda familiar, a pressão, visando à dar à família um melhor padrão de vida, é por tecnologias que tenham grande capacidade de aumentar a renda familiar. É, portanto, um erro limitar as prioridades de pesquisa às restrições que a agricultura familiar enfrenta. Isso equivale a roubar-lhe a possibilidade de ajudar a quebrar os grilhões da pobreza que

assola os pequenos produtores.

O leitor pode imaginar que aqui se trata, apenas, de sistemas complexos, porém não é verdade. Trata-se de um sistema desde o seu ponto inicial de vida. Na vida real, os sistemas existem. O que se faz é substituir partes. Vez por outra há uma reformulação radical ou alguém começa um novo sistema. Mas unicamente para efeitos de análise, pode-se começar do início e imaginar que tudo o que existe foi implantado de uma só vez, o que corresponde a ignorar a história do sistema. Reflete-se, ainda, a grande maioria dos agricultores que está à margem da agricultura moderna. Expressando o mesmo pensamento, de outra forma, considera-se todo o sistema para avaliar uma parte que foi introduzida. Essa é a postura correta do ponto de vista de avaliação econômica.

A seguir serão apresentados quatro exemplos que ilustram a natureza do problema. O primeiro deles é gado de corte, segue-se café, frutas e grãos. Nos casos de café, grãos e frutas, a discussão é mais resumida. Os custos são feitos até a porteira do estabelecimento e os impostos que não incidam nos insumos não são considerados.

#### **a) A tecnologia de formação de pasto rotativo para gado de corte.**

Nesse caso é importante ressaltar três pontos. O primeiro deles é que o investimento que diferencia a nova tecnologia é a formação do pasto, incluindo-se as cercas, com um capim que responde a insumos modernos. Como o pasto formado perdura dez anos, o investimento não é exagerado, desde que haja financiamento, sendo as taxas de juros de nível internacional e um prazo que equivalha à duração do pasto. O segundo ponto diz respeito à lotação de cinco animais por hectare. Ora, essa lotação é consequência da tecnologia. Mas ela tem uma forte implicação financeira, de R\$ 2 mil por hectare. Sem esse financiamento, via crédito ou recursos próprios, a tecnologia é inviável.

Note-se que esse financiamento é, na realidade, um custeio de duração de nove meses. Assim, o dinheiro do financiamento volta rápido ao banco ou ao bolso de quem investiu recurso próprio. O terceiro ponto é que a formação de pasto rotativo atinge duas metas cruciais: permite que o agricultor familiar escape do ciclo da pobreza e produz um grande excedente para as cidades e para as exportações. É claro que o pastejo rotativo pode ser complementado com tecnologias de suplementação do gado na seca o que implica mais in-

(12) A urbanização e os investimentos do governo na educação estão eliminando a restrição que a escolaridade oferece à adoção de tecnologia.

(13) Não se conclua que a tecnologia não é neutra. As restrições ao acesso, umas impostas pelo governo e outras pelo mercado, quebram a neutralidade. O correto é remover as restrições.

vestimentos.

No exemplo abaixo, optou-se por explorar as condições que a natureza oferece, deixando o pasto em repouso no período de julho a setembro. A opção é pela fase de engorda. Num sistema competitivo, a rentabilidade das fases cria, recria e engorda converge para o mesmo valor, o que justifica a escolha mais simples para realizar os cálculos. O hectare de pasto formado, incluindo-se as cercas, custa perto de R\$700,00<sup>(14)</sup>. Inicialmente, vamos considerar quatro bois de 300 kg cada (10 arrobas, como é usual). O custo adicional de capital é, portanto, de R\$ 700 + R\$ 1.600 = R\$ 2.300. Pressupõe-se que cada arroba custe R\$ 40,00.

Note-se que o custo de formação, R\$700,00, equivale a 30,4% do investimento. Considerem-se, agora, os dispêndios de manutenção, admitindo-se que em nove meses os bois estejam prontos para o abate, atingindo 480 kg (16 arrobas) cada<sup>(15)</sup>. Cada animal consome 0,07 kg de sal mineral por dia. Os quatro bois consumirão 75,6 kg de sal mineral. O saco de 30 kg custa R\$ 10,00. Logo, o gasto com sal mineral é de R\$ 25,20. A adubação de manutenção importa em R\$ 500,00 por hectare. Combate a carrapato, endoparasitos e mosca dos chifres corresponde a R\$ 30,00 para os quatro animais. Admite-se uma remuneração do trabalhador de R\$ 400,00, e incluem-se nela os impostos, décimo terceiro e férias. Pressupõe-se que um homem tome conta de 500 bois.

Nos doze meses, o trabalho custará para os qua-

tro bois R\$ 38,40<sup>(16)</sup>. Assim, as despesas de manutenção somaram R\$ 593,60. Imprevistos da ordem de 10% não são exagerados. Então, o total de despesas de manutenção monta a R\$ 652,96. Admite-se que o pasto dure dez anos. Pela tabela Price, juros de 6%, 10 prestações anuais, obtém-se R\$ 95,11. O capital boi, R\$ 1.600,00, em nove meses, a 6% ao ano, equivale a R\$ 72,00. O custeio de R\$ 652,96, nas mesmas condições, corresponde a R\$ 29,38. Logo, o custo de oportunidade do capital equivale a R\$ 196,41. O custo total é, portanto, igual a R\$ 849,37. Os quatro bois vão ganhar 720 kg, ou seja, 24 arrobas que valem R\$ 960,00 (R\$ 40,00/arroba). O lucro é de R\$ 110,63 que é a remuneração do empreendedor, por hectare.

Ou seja, o empreendedor obtém R\$110,63 de remuneração para um dispêndio de R\$ 849,37, que corresponde a uma taxa anual de 13,02%. Para se obter a taxa de retorno do capital adicional, ou seja, do investimento, subtrai-se da receita o custeio. O resultado é igual a R\$ 307,04 (960,00-652,96). O capital adicional total é 2.300+652,96=R\$2.952,96. A taxa de retorno é, aproximadamente, 10,4%. É aproximada porque não se remunera o risco que o empresário corre. Muitos alegam que a adubação feita comporta, pelo menos, cinco animais por hectare. Se repetirmos os cálculos, vamos encontrar os resultados em termos de distribuição do dispêndio na no quadro 1.

Note-se que a lotação de quatro animais por

**Quadro 1**  
**Formação de Pasto Rotativo para Gado de Corte**

Categorias	Itens	R\$
Capital	Pasto	700,00
	Animais	2000,0
	Subtotal (1)	2700,00
Custeio	Sal mineral	31,50
	Trabalho	36,00
	Parasitas	45,00
	Adubação	500,00
	Subtotal (2)	612,50
	Imprevistos (10% de (2))	61,25
	Custeio (3)	673,75
Custo oportunidade capital	Pasto	95,11
	Bois	90,00
	Subtotal (4)	185,11
Custo Total (5) (2+4)		858,61
Receita adicional: 30 arrobas (6)		1200,00
Renda líquida (6) (6-5)		341,39
Retorno sobre dispêndio ((=6/5)*100) (em %)		39,76
Retorno sobre o capital (aproximado) (=3/1)*(100) (em %)		24,95

(14) Exclui-se o preço da terra nua. O fluxo de dispêndio que a terra nua gera é computado como aluguel. Está contido nos imprevistos.

(15) Período de outubro a junho. Sete meses seriam suficientes, mas deixou-se uma folga.

(16) Considerou-se doze meses, porque não se contrata trabalhadores para o período de sete meses.

hectare proporciona uma remuneração equivalente à da poupança, quando se desconta a inflação. Para quatro animais, provavelmente, o custo de adubação é exagerado. Já a lotação de cinco animais proporciona um lucro atraente. Essa remuneração está sujeita a riscos climáticos, contudo, menores que os das lavouras. Mas, o risco de raio ou de acidentes com cobra é muito elevado, porque se concentram muitos animais numa pequena área. Vamos focalizar a atenção na lotação de cinco animais. Mas antes, cumpre notar que a lucratividade é extremamente dependente da lotação e esta da adubação e também das chuvas. A lotação com quatro bois buscou chamar a atenção para esse ponto.

Acreditando que nossas contas estejam certas. Por que, então, essa tecnologia se difunde lentamente? A resposta é simples. É preciso ter recursos para realizar os investimentos, R\$ 2.700,00 por hectare. E o custeio importa em R\$ 673,75 por hectare. Não existe crédito para pecuária de corte a taxas decentes, nem de custeio e nem de investimentos. Ainda, em muitas regiões, o risco climático pode desaconselhar o investimento, para não falar do risco de preço, como comprar os bois por um preço maior que aquele da venda, depois de engordados.

Há um outro problema. Cada hectare rende, anualmente, R\$ 341,39. Ou seja, R\$ 28,49 por mês/ha. Os salários pagos correspondem a R\$ 4,11 por mês/ha. A remuneração que a família recebe é, portanto, de R\$ 32,60 por hectare/mês<sup>(17)</sup>. Para atingir uma remuneração mensal de R\$ 800,00 (incluindo-se encargos), serão necessários 24,54 hectares. Isso implica um investimento de R\$ 66.258,00 e um custeio anual de R\$1.6533,82.

Mesmo que o agricultor optasse por correr o risco, não existe crédito de investimento, prazo adequado e taxa de juros de 6%. Se não se reformular a política de crédito, dificilmente, quem não tem recursos próprios adotará essa tecnologia como está descrita e analisada. E, portanto, os pequenos agricultores são discriminados, não pela tecnologia, como muitos pensam, mas, sim, pelo mercado financeiro. E essa discriminação distancia os pequenos dos médios e dos grandes produtores, contribuindo para piorar a distribuição de renda. Assim, condenar a agricultura familiar a ficar com sistemas de produção que não incrementam, substancialmente, o excedente por hectare e do estabelecimento é deixar de lado o interesse da sociedade.

A tecnologia de formação de pasto rotativo pode ser usada na produção de leite. Os resultados não são dife-

rentes das obtidas com o gado de corte, sendo o maior investimento o realizado nas vacas adicionais que têm de ter elevada capacidade de resposta a insumos modernos.

## **b) Café**

A formação de um pé de café comporta um desembolso de R\$ 1,00. Admitindo-se que o dinheiro é aportado no primeiro dia de um período de dois anos e meio, no final do qual se verifica a primeira safra, taxa de juros de 6%, juros anualmente compostos, obtém-se o custo de R\$ 1,16 por pé. Acrescentando-se 10% de administração, chega-se ao custo de R\$ 1,28 por pé. Um hectare comporta 5 mil pés. Logo, o investimento monta a R\$ 6.400,00 por hectare.

O café dura 20 anos. Pela tabela price, a prestação anual do empréstimo é de R\$ 558,00 por ano. O custeio corresponde a R\$ 0,80 por pé. Ou seja, R\$ 4 mil por hectare. Incluindo-se juros anuais de 6%, tem-se R\$ 4.240,00, como custeio por hectare. Com mais 10% de imprevistos, o custeio anual importa em R\$ 4.664,00 por hectare. O custo total é de R\$ 5.222,00. Ou seja, cada saca custa (R\$ 5.222,00/40 sacas) R\$ 130,55. Ao preço histórico de R\$ 160,00/saca, cada saca deixa um lucro de R\$ 29,45. E, assim, o lucro por hectare equivale a R\$ 1.178,00. Se o preço cair para R\$ 120,00, então, a tecnologia é inviável. É claro que quem fez investimentos e custeia a lavoura com recursos próprios, tem ainda um lucro aparente de R\$ 400,00<sup>(18)</sup>.

Sem se considerar o custo alternativo do capital, o investimento equivale a R\$ 5 mil. A taxa anual de retorno é de 8% (400\*100/5000). Portanto, quem estiver baseado em recursos próprios tem condições de esperar a recuperação do preço para o nível histórico. Como ocorreu no caso do gado de corte, o investimento é vultoso. E as condições vigentes, principalmente as do crédito rural, excluem a agricultura familiar, mesmo que os preços voltem ao nível histórico.

## **c) Frutas**

No quadro 2 constam de informações sobre mamão, manga e uva. Não foram incluídos a depreciação e o custo de oportunidade do capital. Note-se que foi considerado como investimento a formação da fruteira, como foi feito no café<sup>(19)</sup>. O valor da produção do primeiro ano não cobre o custeio para o mamão. O valor do investimento é o custo do primeiro ano. Mas, no segundo ano, o valor da produção acumulada de dois anos cobre os débitos acumulados. A produção fica estável no terceiro ano. O custeio e a receita são referen-

(17) Admitindo-se que o capital e o custeio sejam financiados, segue-se que os juros imputados não são renda da família.

(18) Imputam-se 10% de imprevistos sobre R\$4 mil. O lucro é aparente porque não se imputa o custo de oportunidade do capital.

(19) A hipótese é que o empreendedor alugue a terra, as benfeitorias, máquinas, equipamentos, equipamentos de irrigação do capitalista que pode ser o

tes a esses anos.

A manga não produz nos três primeiros anos. Os custos acumulados desses três anos correspondem ao valor do investimento. Os valores das produções dos três anos seguintes cobrem os custos acumulados até então, do primeiro ao sexto ano. O custeio e a receita referem-se à média do sexto ao vigésimo ano. Técnicas sofisticadas podem aumentar a produção, mas à custa da longevidade que é reduzida para dez anos. Essa tecnologia não é estudada.

A uva começa a produzir no segundo ano. O valor do investimento é o custo do primeiro ano. A receita acumulada supera as despesas acumuladas no terceiro ano. O custeio e a receita referem-se às médias dos anos que se estendem do terceiro ao vigésimo ano.

Como no café, o produtor precisa se financiar até que as receitas sejam capazes de cobrir os custos acumulados. Os lucros são elevados. Novamente, restrições de crédito de investimento e de custeio restringem a entrada de produtores que não têm recursos próprios.

Essas fruteiras são muito exigentes em habilidade e conhecimentos. Financiar, produzir e comercializar não são operações simples nos casos das mesmas. Exigem do produtor escolaridade e talentos especiais. Como a variação de preços é grande, para tornar a análise mais realista é preciso incluir o risco. Mas a receita líquida (receitas-custeio) é robusta.

Os dados das três culturas novamente indicam que a principal restrição à entrada diz respeito à falta de crédito de custeio e de investimento e à escolaridade dos produtores. À medida que uma região acumula conhecimento coletivo, fica mais fácil a entrada daqueles de menor grau de instrução<sup>(20)</sup>.

Há outro ponto importante a relatar. A renda líquida é elevada para essas fruteiras. Isso atrairá investimentos. A produção crescerá. Então, os preços começarão a declinar e a lucratividade convergirá para os níveis das demais lavouras. Se os pequenos produtores não tiverem chances nesse momento, eles irão perder uma oportunidade, de ouro, de evoluírem na escala social. Como os maiores produtores têm recursos próprios e acesso ao crédito, eles ficarão com os ganhos avultados, que os inovadores normalmente colhem, deixando para trás os menos afortunados. Não é, portanto, a tecnologia que distorce a distribuição de renda. São os fatores restritivos à adoção de tecnologia, os quais estão fora do controle das organizações de pesquisa. O

quadro 2 mostra os investimentos em formação de um hectare de fruteiras irrigadas até à primeira produção. Receita e custeio, quando a produção se estabiliza.

**Quadro 2**  
**Investimentos na Formação de Fruteiras**

Fruteiras	Investimento líquido	Primeira produção(anos)	Custeio	Receitas
Mamão Havaí irrigado	2626,00	1	4182,00	9596,00
Manga	5436,00	3	2432,00	4856,00
Uva	20478,00	1	18012,00	25492,00

#### d) Grãos

Mesmo no caso da soja, a agricultura familiar está presente, embora seja responsável por pequena parcela da produção. Contudo, sua presença avulta na produção de arroz, de feijão e de milho.

Qual é a dinâmica da produção de grãos? A produção está se deslocando, rapidamente, para os cerrados, por duas razões: a) em primeiro lugar, para tirar vantagens das áreas maiores que os estabelecimentos detêm. Os equipamentos de grande porte, como as colheitadeiras mais sofisticadas, são mais eficientes quando operam em lavouras de 600 hectares ou mais; b) em segundo lugar, para se valer de um custo de exportação menor pelo Rio Madeira, portos de São Luís, no Maranhão, e Salvador, na Bahia. Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Bahia, Piauí, Maranhão e Rondônia estão vencendo a competição, deixando os estados da Região Sul em crise, agravada pela migração da produção de aves e suínos, em busca de grãos baratos e de um ambiente que processe mais rapidamente os dejetos desses animais. A região perdedora, o Sul, depois do Nordeste, é a região que tem mais pequenos produtores.

É claro que essa situação pode ser revertida. Para tanto, o mercado de “leasing” tem que evoluir muito, bem como as cooperativas e as associações de agricultores, para superar a vantagem que as áreas maiores trazem. Muitos pequenos produtores podem dominar uma área suficiente para comportar os equipamentos de grande porte. O que é preciso para isto? Primeiro, a vontade e a competência para desenvolver as cooperativas e as associações; segundo, a existência de mecanismos de “leasing” eficientes; e terceiro, a capacidade de planejar e conduzir as lavouras em conjunto, desde a compra de insumos até a comercialização, como se fosse um único estabelecimento. É claro que o

(20) O conhecimento coletivo de uma região cresce com a experiência acumulada pelos agricultores, extensionistas, pesquisadores, agroindústria e exportadores. Quanto mais disperso e profundo tanto mais fácil é para uma pessoa menos instruída ser bem sucedida. Quando há o acúmulo de conhecimentos coletivos suficientes para favorecer à margem do progresso, muitos dos ganhos associados aos primeiros estágios da difusão já desapareceram. Por isso, é importante dar aos pequenos produtores acessos à tecnologia no início da difusão.



aprimoramento do crédito para grupos, tanto o de custeio como o de investimento, ajudará muito, podendo substituir o “leasing”.

A Embrapa Milho e Sorgo tem uma planilha de custo muito abrangente, inclusive o Proagro, os impostos e o seguro de vida são incluídos nos custos. Desse modo, o risco está razoavelmente bem coberto. Não serão apresentados detalhes sobre o assunto. O sistema de milho de sequeiro estudado é de Rio Verde (GO), e comporta o plantio direto. A produção estimada é de 110 sacas por hectare. O custo total de um hectare equivale a R\$ 962,26. Se o preço for de R\$ 10,00 por saca, o lucro líquido anual por hectare será de R\$ 137,74. Então, o empreendedor obterá uma taxa anual de retorno de 14,31% em cima do que gastou em custeio e aluguel da terra, máquinas e equipamentos e benfeitorias<sup>(21)</sup>. Ou seja, R\$ 11,75 por hectare/mês. Para se permitir à família despendar R\$ 800,00 por mês, deixando, como reserva, o salário que recebeu como trabalhador e administrador, é necessário plantar 69,75 há, os quais equivalem a um dispêndio de R\$ 6.7117,64<sup>(22)</sup>.

Atualmente, a área de 69,75 ha excede à área que os agricultores familiares normalmente plantam e é muito pequena para justificar a compra de máquinas e equipamentos de maior porte. Uma lavoura desse tamanho somente pode ser viabilizada se for possível alugar máquinas e equipamentos, a preços razoáveis, e isso raramente acontece.

Aqui está, portanto, uma limitação severa para o agricultor familiar adotar essa tecnologia. A outra limitação é o crédito para fazer face ao custo de R\$ 67.117,64, raramente, disponível. Quem discrimina a agricultura familiar é, desse modo, a imperfeição do mercado de “leasing” e de crédito, e não a tecnologia. Desenvolver o mercado de “leasing”, portanto, é muito importante para a agricultura, especialmente para os pequenos produtores.

#### 4. Evidências da Neutralidade da Tecnologia

O tópico acima procurou demonstrar que a tecnologia é neutra. Mas, distorções do mercado financeiro, do “leasing” e o nível de escolaridade dos agricultores impedem que a neutralidade se manifeste em toda a sua inteireza. Apesar das restrições apontadas, as evidências favorecem a tese da neutralidade da tecnologia, como veremos a seguir.

Tem-se uma série do PIB agrícola para o perí-

odo 1953/1999. Médias móveis trienais foram construídas a partir dessa série. Com respeito à área que os estabelecimentos dominam, tem-se informações censitárias dos seguintes anos: 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1991, 1996. As áreas que os estabelecimentos dominaram nos períodos intercensitários foram obtidas por interpolação<sup>(23)</sup>. Adequou-se a série obtida, do ponto de vista de período, àquela do PIB agrícola. Depois se decompôs a taxa de crescimento do PIB agrícola nos componentes taxa de crescimento do PIB/hectare e crescimento da área.

O PIB agrícola cresceu, no período, à taxa anual de 3,54%. A taxa anual de crescimento do PIB/hectare igualou-se a 2,43% e a da área a 1,11%. Então, o crescimento do PIB/hectare explica 68,6% do incremento do PIB agrícola e o incremento da área 31,4%. Como a população decresceu nas três últimas décadas, a tecnologia mecânica foi responsável pelo crescimento da área apropriada pelos estabelecimentos. Mas a tecnologia mecânica, menos acessível aos pequenos produtores, teve um impacto muito menos expressivo que aquela que aumenta a produtividade da terra.

Que lição essas informações permitem tirar? Se a agricultura familiar não tivesse se modernizado no período, grande parte do valor da produção agrícola teria sido gerada pelos produtores de cem ou mais hectares. Ora, isso não ocorreu. Como foi visto, cerca de 46,6% do valor da produção foi gerado pelos estabelecimentos de menos de 100 ha. Logo, uma parcela importante da agricultura familiar aumentou a produtividade da terra, possivelmente, a uma taxa anual superior a 2,43%, já que enfrenta restrições de área muito mais severas do que aqueles estabelecimentos de área igual ou maior que 100 ha.

Cabe, ainda, aduzir informações sobre as culturas em que a agricultura familiar é forte. Cobrem um período recente, de 1991 a 1999(Quadro 3).

**Quadro 3**  
**Produção de Grãos: Fontes de Crescimento**

Culturas	Produção	Fontes de crescimento	
		Área	Rendimento
Arroz de sequeiro	1,04	-3,28	4,31
Trigo	-4,05	-6,94	2,89
Milho	2,62	-1,34	3,95
Feijão	0,39	-2,30	2,65
Soja	13,32	11,32	1,99

Fonte: Embrapa/SEA. Dados originais do IBGE e da Conab.

(21) Para efeito de cálculo de custo, pode-se admitir que o empreendedor alugue o capital do capitalista que pode ser ele mesmo. Quando há mercado, prefere-se o preço de mercado. Ou, então, são feitas imputações de custos.

(22) O leitor deve ter percebido que pressupomos que máquinas, equipamentos e benfeitorias estejam disponíveis para serem alugadas. Caso contrário, o agricultor teria que comprá-las. Não cuidamos deste problema.

(23) Para o período 1996 a 1999 foi feita uma extrapolação.

O quadro 3, ensina-nos duas importantes lições. Em primeiro lugar, à exceção da soja, o incremento do rendimento explica a maior parte do incremento da produtividade em culturas que são o ponto forte da agricultura familiar. Trata-se de uma evidência adicional em favor da neutralidade da tecnologia. Em segundo lugar, os efeitos da abertura comercial e das taxas de câmbio sobrevalorizadas se refletiram na redução de área e na produção, efeito muito mais pronunciado para o trigo. A agricultura familiar perdeu muito com o ajuste, pois, no período de 1985 a 1995 um milhão de estabelecimentos fecharam suas portas e a grande maioria deles tinha menos de 100 ha (Alves, Lopes e Contini, 1999).

Quadro 3. Taxas anuais, de crescimento da produção, do rendimento e da área, em % período 1991/99.

Se as evidências e a lógica pesam a favor da neutralidade da tecnologia, quanto ao tamanho do estabelecimento, por que, então, ela é contestada? De fato, quem se debruçar sobre os 4,9 milhões de estabelecimentos vai verificar que a grande maioria está à margem do progresso e as famílias que os detêm estão mergulhadas numa pobreza lamentável. Essa visão impressionista tende a pôr culpa na tecnologia. Mas cabe perguntar quantos são viáveis como unidade de produção? Cerca de 512.032 produtores têm menos de 1 ha; cerca de 983.330 ocupam área de menos de 2 ha; 1,780 milhão têm menos de 5 ha; e, finalmente, 2,4 milhões estão com menos de 10 ha.

A grande maioria dos pequenos estabelecimentos está no Nordeste, em áreas muito deficientes quanto à agricultura. A tecnologia é impotente quando condições mínimas de tamanho de área e de recursos naturais não são atendidas. Outras políticas públicas precisam vir em socorro, inclusive quanto ao reagrupamento de área. Contudo, é preciso nos guardarmos contra a ilusão de que o meio rural comporte tamanho número de estabelecimentos com um nível de produção que possa dar um poder de compra à família de dois salários-mínimos mensais<sup>(24)</sup>.

## 5. A CRISE DA AGRICULTURA

O estômago tem capacidade limitada de processar alimentos. À medida que a produção cresce mais que a demanda, os preços caem e, por isso, os benefícios da modernização são transferidos para as cidades, principalmente para os consumidores<sup>(25)</sup>. Mas os preços não podem cair indefinidamente e, assim, o ajuste recai

sobre os produtores. Numa primeira etapa mudam de atividade dentro, ainda, da fazenda. Reduzem o tamanho da exploração, deixando a terra ociosa. Finalmente, abandonam a agricultura e vão para as cidades.

O ajuste é lento. A velocidade depende da escolaridade dos agricultores e das oportunidades de emprego que as cidades oferecem. Essa velocidade pode ser incrementada por políticas econômicas incorretas, como câmbio sobrevalorizado, importações subsidiadas, taxas de juros incompatíveis com a competição internacional e o controle de preço. A velocidade de migração pode ser reduzida por políticas que estimulem as exportações e a demanda interna e por políticas que visem a preservar a renda dos produtores. Mas o ajuste para uma agricultura, baseada na ciência e que emprega pouco até a porteira, é inevitável.

Na fase de transição, e vivemos essa fase, é natural se observar muita intranquilidade e sentimentos de frustração. Assim, a política agrícola precisa atingir dois objetivos: dar oportunidades de modernização para todos os agricultores e amparar aqueles que vão ficar à margem até que possam ser absorvidos pelas cidades. Muitas atividades estão sendo desenvolvidas. A aposentadoria dos agricultores que atingiram a idade legal é uma delas. Por isso, os entraves burocráticos devem ser removidos. Ações que envolvem a comunidade, de natureza pouco onerosa, devem ser estimuladas, tendo parte do financiamento a fundo perdido. As prefeituras devem oferecer ônibus para transportar os agricultores para as cidades para que possam lá trabalhar, mantendo a residência rural. Outro exemplo é o programa de irrigação, acoplado à exportação de frutas e hortaliças. Muitas outras opções estão à espera da imaginação de quem se debruçar sobre o tema, nunca se perdendo de vista que cerca de 50% do problema que o êxodo rural representa é nordestino.

## 6. PROBLEMA DE PESQUISA

Começa-se com um exemplo: acontece um crime. A demanda da sociedade é que a polícia investigue e descubra quem cometeu a infração. A polícia analisa as circunstâncias do crime e formula algumas hipóteses a respeito do criminoso. Depois coleta evidências sobre os suspeitos. Quando bem sucedida, apresenta as evidências à justiça. A seguir, os elementos:

- a) O crime e a demanda que ele gera.
- b) O conhecimento pela polícia dessa demanda.
- c) A análise das circunstâncias do crime e a formulação de hipóteses.

(24) Uma razão adicional é a confusão entre emprego e tamanho do estabelecimento, quanto à neutralidade da tecnologia.

(25) A limitação do estômago implica uma elasticidade renda que converge para zero à medida que a renda disponível cresce. Assim, depois de certo nível, o crescimento da renda pouco influencia a demanda. Outra fonte de crescimento da demanda é a população. As taxas de crescimento são cada vez menores. O crescimento da população aproximará de zero nas Américas, Ásia e Europa em 2025. Ainda, o crescimento populacional que se verifica atualmente é entre os mais pobres que precisam ter acesso a alimentos para tornar mais suave o ajuste da agricultura.

d) O problema da polícia é testar essas hipóteses.

O crime representa para a polícia a demanda da sociedade. Não é, ainda, o problema. A partir dele, as hipóteses sobre o criminoso, usando-se os conhecimentos existentes e as informações sobre as circunstâncias, são formuladas. E o problema da polícia é testar as hipóteses formuladas que devem permitir descobrir e prender o criminoso. Quando uma pista, ou seja, uma hipótese, redundava em nada, outras terão que ser formuladas.

Essa rotina se aplica muito bem à pesquisa agropecuária. O pesquisador precisa conhecer a demanda da sociedade e analisar as circunstâncias. Com base nessas circunstâncias, na experiência e nos conhecimentos que ele acumulou, formulam-se as hipóteses. Testar essas hipóteses é o problema de pesquisa que é diferente, do ponto de vista de formulação da demanda da sociedade<sup>(26)</sup>. Depois realizará os experimentos que fornecerão as evidências que são necessárias ao teste das hipóteses. Como resultados, teremos novos conhecimentos, insumos ou produtos. Assim sendo, toda a pesquisa tem base numa interpretação feita pelo pesquisador, do qual é a demanda da sociedade. O pesquisador pode errar na interpretação da demanda. Há, ainda, um outro elemento diferenciador. O pesquisador tem, muitas vezes, de interpretar a demanda que vem do futuro. Para isso, terá que ter sólidos conhecimentos sobre o rumo que tomará nossa agricultura.

Constitui um engano igualar a demanda da sociedade aos problemas da pesquisa. Eles são uma interpretação da demanda da sociedade, dos que vivem hoje e dos que estarão aqui num futuro até, por vezes, longínquo. Por serem os problemas de pesquisa uma interpretação, exigem intérpretes competentes e, ainda mais, que sejam capazes de transformar as interpretações em conhecimentos e tecnologias.

É claro que é preciso conhecer a demanda da sociedade para interpretá-la corretamente. Mas, o que nos dizem as cidades? Como conciliar suas aspirações com os interesses dos agricultores, que são aqueles que materializarão seus planos em produtos?

Sendo as prioridades de pesquisa uma interpretação das demandas da sociedade, não é estranhável que leigos ou pessoas que não se informaram adequadamente falem que elas não refletem o que a sociedade quis dizer.

## 7. MACRODEMANDAS

Destacam-se quatro macrodemandas. Como 81,2% dos brasileiros vivem nas cidades e essas têm a população crescendo a 2,4%, quando a do meio rural decresce rapidamente, a componente principal da demanda é urbana. Como as cidades estão inchadas, oprimidas pela violência e pelo desemprego, é preciso levar essa circunstância em consideração. Assim, em termos gerais, a tecnologia precisa gerar excedente crescente e, ao mesmo tempo, melhorar a renda dos produtores para que fiquem mais motivados a permanecer nos campos. E essa é a primeira macrodemanda.

A segunda macrodemanda diz respeito à eficiência da pesquisa, ou seja, cada real investido em pesquisa precisa gerar o máximo em termos de tecnologia e conhecimentos. Assim é porque os recursos da sociedade são escassos. Isso implica um modelo organizacional que evite a dispersão de esforços em mecanismos de seleção de prioridades que não dêem guarida ao compadrio e à incompetência; em mecanismos de seleção de dirigentes que sejam imparciais, livres da má influência de grupos e abertos à sociedade; em flexibilidade para administrar recursos humanos e financeiros; em um sistema de avaliação que não esteja a premiar o passado, porque, por este, cada um de nós já recebeu um pagamento justo, mas que estimule a criatividade e o desejo de sempre produzir mais<sup>(27)</sup>; em mecanismos de controle, que são sempre necessários, que não exagerem os gastos e que não desviem a atenção dos fins em favor dos meios; em um sistema de programação que se fundamente no método científico e que eduque o pesquisador, sem tomar-lhe tempo exagerado; em métodos de pesquisas, uns na fronteira da ciência e outros mais simples, que economizem o tempo do cientista que é o fator mais escasso; em cientistas bem pagos e motivados, bem treinados em teoria e na aplicação dessa; em métodos avançados de pesquisa, de competência julgada em nível de padrões internacionais; em cientistas sensíveis às demandas da sociedade; e, finalmente, numa evolução de gestão que enfatize os fins e minimize, respeitadas as restrições legais e de controle, os gastos com os meios.

A terceira macrodemanda diz respeito ao meio ambiente. Trata-se de uma demanda importante. Precisa-se assegurar um futuro melhor para o povo brasileiro. Não existe processo de produção que não gere poluição, porque a degradação da energia é inevitável. Temos, portanto, que escolher os processos de produ-

(26) Mais rigorosamente, trata-se de uma interpretação da demanda da sociedade. A sociedade demandou uma redução do custo de produção da soja. As circunstâncias indicaram que o nitrogênio era um importante componente do custo de adubação e, ainda, que a soja era capaz de fixar nitrogênio. A hipótese formulada indicava que se podia aumentar o nível de eficiência do mecanismo de fixação. Testar essa hipótese tornou-se o problema da pesquisa.

(27) Digamos que conhecêssemos o futuro de dado pesquisador, o mais competente do ano que passou. Ficamos sabendo que ele não irá produzir mais nada. Então, o sistema de avaliação não deveria conceder-lhe qualquer prêmio. Assim, as evidências, nas quais se baseiam os sistemas de avaliação, devem focalizar muito mais o projeto de pesquisa do que os relatórios. Ou então, dar, no máximo, pesos iguais a ambos.

ção menos agressivos ao meio ambiente. Mas considerações restritas a um determinado espaço ou período de tempo conduzem a erros de avaliação. Por isto, é preciso, na avaliação de cada tecnologia, cotejar perdas com ganhos, tanto do ponto de vista de espaço como de tempo. Por exemplo: o que é melhor para a região amazônica a atual regra que permite explorar 50% da área do estabelecimento e que vai requerer uma área devastada muito maior para atender à demanda ou uma outra regra que impeça a agricultura em sistemas ambientais frágeis e favoreça uma exploração muito mais intensa naqueles mais robustos? Ainda outra questão: o que é melhor uma tecnologia que reduza o espaço sobre o qual a agricultura se realize, liberando recursos naturais para a preservação, ou outra tecnologia de menor impacto ambiental, mas que exija a transformação de área bem maior em agricultura?

Poderíamos multiplicar os exemplos. Mas, o importante é que cada unidade de pesquisa faça a avaliação do impacto e que uma unidade especializada, independentemente dos interesses de quem criou a tecnologia, referende os resultados da avaliação de impacto. Na Embrapa, o Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental é a Unidade que tem condições de exercer este papel.

Finalmente, a quarta macrodemanda diz respeito à qualidade e à eliminação do desperdício. A produção agrícola visa a nutrir, vestir, produzir energia e gerar o prazer que o consumo dá. Por isto, a Embrapa tem dado grande importância às tecnologias que melhoram a qualidade dos produtos, enriquecendo-os em elementos nutricionais, que reduzam o consumo de agrotóxicos e que eliminem os desperdícios entre a porteira do estabelecimento e as mesas dos consumidores. Sendo complexas as demandas sociais, a organização da empresa nelas tem que se basear, seja no que respeita à agricultura familiar e aos médios e grandes produtores. A complexidade das demandas sociais é, no final das contas, responsável pela complexidade do modelo da Embrapa.

## 8. A Organização da Embrapa

A organização da Embrapa é decorrente das macrodemandas da sociedade. A Embrapa é uma instituição de pesquisa aplicada, no sentido de que seu esforço tem que, predominantemente<sup>(28)</sup>, redundar em tecnologia que faça o excedente da agricultura crescer e aumente a renda da agricultura. E deve procurar gas-

tar o mínimo possível na geração de cada tecnologia. Ou seja, precisa ser eficiente. Os métodos de pesquisa variam dos simples aos mais complexos, mas a escolha deles é comandada por critérios de eficiência tendo em vista as macrodemandas da sociedade. Assim também é a eleição de prioridades, a execução da pesquisa e a difusão dos resultados, o sistema de planejamento e de avaliação.

Pesquisa aplicada tem que ser focalizada nos problemas dos clientes. Quais são os clientes da Embrapa? Lato censo é a sociedade brasileira, cuja vasta maioria é urbana. Mas quem transforma o conhecimento em produção são os agricultores que têm a delegação da sociedade para este mister. Logo, o cliente imediato é o agricultor. Mas, este cliente tem característica especial, porque sua demanda é fortemente dependente daquela urbana. Ou seja, não pode a demanda do produtor ser considerada independente de suas ligações com as cidades.

A tendência à dispersão de esforços é universal. A organização da Embrapa tem que ser tal a minimizar os efeitos ruins desta tendência<sup>(29)</sup>. Caso contrário, a empresa não será eficiente. Por isto para manter o foco, organizou-se em centros de pesquisa<sup>(30)</sup>. Cada centro tem um mandato muito específico. Eles se dedicam a produtos, como Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, raramente excedendo dois produtos por centro, a desenvolver recursos, como Centro Nacional de Pesquisa dos Cerrados que é um centro ecorregional, e a temas, como Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Monitoramento por Satélite. Contemplam recursos dedicados como os recursos florestais amazônicos e aqueles do Pantanal.

A grande maioria dos produtos que a empresa pesquisa é para o consumo interno, como arroz, feijão, milho e sorgo, leite, caprinos, ovinos, mandioca, hortaliças e trigo. Entre os igualmente importantes para as exportações e o consumo interno, estão soja, suínos, aves, algodão, café, coco e algodão. E todos eles são importantes para os pequenos produtores.

Pesa a favor da especialização dos centros de produtos o fato de a maioria dos agricultores ser especializada. Cerca de 92% dos agricultores têm uma atividade que gera mais de 50% da receita. E, ainda, 57% dos agricultores têm uma atividade que gera pelo menos 80% da receita do estabelecimento (Garagorry, Alves e Souza, 2001). Como consórcio de culturas é

(28) É claro que existem muitas pesquisas cujos resultados são insumos de outras pesquisas. Há, portanto, um encadeamento. Mas, o elo final da cadeia resulta em tecnologias para os agricultores.

(29) Cada organização adota arranjos especiais para escapar dos efeitos da dispersão. Nas universidades, os departamentos cumprem esta função, entre outras. Eles são rigidamente focalizados em disciplinas.

(30) Cada centro é a realização de uma macrodemanda da sociedade em termos de produtos, desenvolvimento de regiões e temas básicos. Cada centro representa, portanto, uma eleição de prioridade. É possível haver reversão de macrodemandas. Um exemplo é a expansão da agricultura na região amazônica. Esta região exemplifica conflitos de interesses entre os níveis internacional, nacional e regional. Assim, é complicado captar a resultante das macrodemandas destes três níveis.

pouco relevante na agricultura de hoje, as técnicas de programação matemática e de simulação permitem utilizar os resultados de pesquisa específicos por lavoura de modo a maximizar a eficiência do estabelecimento. Quando o consórcio é importante, os centros ecorregionais e a pesquisa estadual em conjunto com Embrapa, podem estudá-lo como uma unidade de observação. Ou seja, como um sistema indivisível.

O Brasil é riquíssimo em recursos naturais. É importante desenvolvê-los, visando à produção agrícola e à conservação. Para responder a esta demanda a Embrapa desenvolveu os centros ecorregionais. Os cerrados, o pantanal, a região amazônica, as terras roxas, o trópico semiárido, as várzeas úmidas e os tabuleiros costeiros são pesquisados por centros ecorregionais. Seus mandatos incluem a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento da agricultura.

O desenvolvimento dos recursos florestais amazônicos, tanto visando a gerar riquezas como a preservá-los, é uma importante demanda da sociedade brasileira. Os centros agroflorestais têm a esse objetivo. Eles pertencem à categoria dos centros ecorregionais.

Na linha de evitar desperdícios e melhorar a qualidade industrial dos produtos estão os centros agroindustriais. Esses centros temáticos objetivam colocar a Embrapa na fronteira da ciência e se dedicam a temas como biologia avançada, engenharia genética, agricultura de precisão e conservação de solos. A Empresa houve por bem localizar duas unidades de agricultura de fronteira no exterior. Elas ajudam a aumentar a eficiência da Embrapa, à medida que fortalecem a cooperação com os centros avançados e dão acesso aos pesquisadores da Empresa ao que ocorre na fronteira do conhecimento. Uma delas já está funcionando nos Estados Unidos, o Labex, e outra está sendo instalada na França.

O Brasil é imenso. Não é conveniente que o governo federal seja o único responsável pela pesquisa agrícola. Assim, parte importante das responsabilidades está com as universidades, estados e iniciativa privada. Uma miríade de convênios e arranjos disciplina a colaboração de um grupo tão diversificado e complexo. Mas o objetivo é tornar os recursos investidos pela

sociedade mais produtivos, e levar em conta as particularidades regionais e de grupos de produtores.

O quadro 4 indica o número de centros por categoria e a distribuição de recursos. Os centros de produto são em número de 15 e consumiram, em 2000, 41,1% dos recursos. As demais categorias que correspondem a 25 centros, no mesmo período, despenderam 49,9% dos recursos.

É, assim, insustentável a posição que afirma ser a Embrapa uma organização que se fundamenta em centros de produtos. Pelo contrário, tem um sistema organizacional que se ajusta bem às macrodemandas de uma sociedade urbano-industrial, que é o caso da Empresa. Fortalecem a ação da Embrapa 17 instituições de pesquisa dos estados, além de um inter-relacionamento estreito com as universidades, institutos de pesquisa, comunidade internacional e com a iniciativa particular.

A Sede tem a responsabilidade de coordenar o trabalho dos centros; estabelecer estratégias; estudar a dinâmica da agricultura e suas implicações sobre a pesquisa; internalizar as macrodemandas da sociedade; estudar os efeitos das transformações da ciência, que ocorrem em escala mundial, sobre a nossa pesquisa, relacionar-se com os países no campo das ciências agrárias; e assessorar os governos federal e estadual no que diz respeito à geração de tecnologia. Cumpre, ainda, funções como as de controle, avaliação, prestação de contas e o desenvolvimento de recursos humanos. Para exercer suas funções, a Sede conta com vários departamentos e unidades.

O Conselho de Administração, composto de seis membros, sendo dois da iniciativa particular, é o órgão máximo de gestão. O Conselho Fiscal, com três membros, controla a aplicação dos recursos que a sociedade investe na Embrapa. E a Diretoria Executiva, com quatro membros, dirige a Embrapa, conforme as decisões do Conselho de Administração. O diretor presidente é membro do Conselho de Administração.

Quadro 4. Distribuição das Unidades de pesquisa e dos recursos por categoria de centro. O dispêndio da Sede foi distribuído proporcionalmente. Ano

**Quadro 4**  
**Dispêndio de Recursos**

Categorias	Número de unidades	Dispêndio/2000(em R\$)	%
Produtos	15	249.651.014,00	41,1
Ecorregionais	13	189.703.375,00	31,2
Agroindústria	2	24.639.673,00	4,0
Temas básicos	7	109.928.176,00	18,1
Serviços	3	33.875.976,00	5,6
Total	40	607.798.214,00	100,0

Fonte: DAF, Embrapa.

2000.

Em nível nacional para ajudar captar as macrodemandas da sociedade, internalizá-las em projetos de pesquisa, acompanhar a execução dos projetos e avaliar os resultados, existe o Conselho Assessor Nacional. Nele têm assentos a Comissão de Agricultura e Política Rural da Câmara dos Deputados, a Contag, CNA, Abras, AEB, CNPq, ONG, representantes da agroindústria, de cooperativas, do governo federal, do sistema estadual de pesquisa e cientistas. As Unidades Descentralizadas tem também seus próprios conselhos assessores.

As unidades de pesquisa da Embrapa têm escopo nacional ou abrangem regiões que ultrapassam as fronteiras das regiões geográficas. Os cerrados predominam no Centro-Oeste e eles ocupam áreas importantes do Nordeste, do Sudeste e da Região Norte. O mesmo ocorre com o semiárido. Assim, a distribuição de recursos por unidade de pesquisa sediada numa região não reflete os investimentos feitos na mesma. O quadro 5 indica a distribuição das unidades da empresa por re-

**Quadro 5**  
**Distribuição Regional das Unidades de Pesquisa da Embrapa**

Regiões	Número de Unidades	%
Norte	6	15,0
Nordeste	8	20,0
Centro-Oeste	9	22,5
Sudeste	10	25,0
Sul	7	17,5
Total	40	100,0

gião.

Verifica-se que as regiões estão bem contempladas, havendo um ligeiro predomínio do Sudeste e do Centro-Oeste. O Centro-Oeste é beneficiado pela sede que está localizada em Brasília e abriga três Unidades de serviços. Ainda mais, o Centro-Oeste, na instalação da Embrapa e nos anos subseqüentes, foi uma das prioridades do governo federal no que tange à expansão da fronteira agrícola. Deu-se também, àquela época, ênfase à conquista da Amazônia pela agricultura para abrigar o excedente de população do Nordeste. Já o Sul e o Sudeste são regiões tradicionais, tanto nas ciências agrárias como na produção agrícola. Essas duas regiões, em conjunto, com o Centro-Oeste, são responsáveis pela maior parte de nossa produção agrícola. Também, o efeito arraste, pelo qual o passado influencia a alocação de recursos, contribuiu para que o Sul e o Sudeste tivessem maior participação no orçamento de pesquisa

da Empresa. À época da criação da Embrapa, os investimentos em pesquisa se concentravam nas duas regiões sulinas. A empresa procurou quebrar esse paradigma.

## 9. TOPDOWN

Trata-se de uma expressão, em Inglês, empregada por alguns críticos, que visa a indicar que as prioridades de pesquisa e as decisões da Embrapa são tomadas pela direção superior, sem consulta às bases. Ou seja, de cima para baixo.

O termo consulta às bases é muito ambíguo. Quais são as bases? Já vimos serem elas predominantemente urbanas. Mas os interesses de quem pratica a agricultura precisam ser levados em conta também. Como ouvir os interesses das gerações futuras que estão na raiz das prioridades de pesquisa? Será suficiente consultar as bases? Claro que não. Esse tipo de demanda requer, para ser identificada, estudos sofisticados, consultas a especialistas, a homens de visão, e vasto apelo à intuição dos pesquisadores. O que o futuro indica pode, inclusive, contrariar os interesses das bases. Por exemplo, quais são as bases no caso da Amazônia? A população local, a sociedade brasileira ou a comunidade internacional?

Certamente, a prioridade resultante de uma ampla consulta não agradará aos interesses em conflito! Não há como escapar de uma decisão do corpo de pesquisadores e da direção da Embrapa que têm a responsabilidade de quebrar o nó. Uma vez assim feito, a crítica de quem perdeu indicará que seu interesse não foi respeitado e dirá que a decisão foi tomada de cima para baixo.

Existe ainda outra ambigüidade da qual não se pode escapar. Digamos que tenha sido realizada uma ampla consulta às bases. Mas os resultados das consultas terão que ser interpretados pelos pesquisadores, com base na teoria que dominam e na experiência profissional. Os projetos de pesquisa resultantes são, portanto, o resultado de uma interpretação que, ainda, carrega forte conteúdo de futuro, ou seja, ultrapassa a dimensão temporal da consulta. Assim, os projetos de pesquisa podem não guardar relação com as aspirações das bases, sendo, por isso, interpretados como uma decisão de cima para baixo, porque, em última instância, a decisão do que fazer é do pesquisador<sup>(31)</sup>.

Cabe, ademais, aduzir que, quando existem três ou mais propostas e três ou mais grupos de interesse pode ser impossível obter uma decisão de consenso<sup>(32)</sup>.

(31) Pesquisador entendido em "lato senso". Ou seja, depois de ouvir os comitês que existem.

(32) Este é o conteúdo de um famoso teorema de impossibilidade de Kenneth J. Arrow, prêmio Nobel de economia. Arrow, K. J. Social choice and individual values, 2d ed. New York, Wiley, 1963.

O nó somente desatado por decisão baseada na maioria, ou seja, pela ditadura da maioria. Quem perder dirá que a decisão é do tipo “topdown”.

Há uma limitação mais prática. A consulta ampla às bases demanda recursos que não estão disponíveis em quantidades ilimitadas. Por isso, a consulta não pode escapar de ser seletiva e muito baseada nas lideranças. Os critérios de seleção têm que ser elaborados com base nas macrodemandas e precisa levar em consideração os interesses das classes de agricultores. A alegação crítica é que os pequenos produtores têm sido discriminados por esses critérios, que é uma alegação que não corresponde à verdade. Os pequenos produtores acham-se representados nos conselhos assessores dos centros e no Conselho Assessor Nacional, pela Contag. Os produtos pesquisados pela Empresa são todos importantes para a agricultura familiar, e a Embrapa tem forte presença no Sul e no Nordeste, onde a agricultura familiar se destaca. A Empresa tem presença nos assentamentos do Incra, propiciando treinamentos e elegendo problemas que visam a remover restrições que os assentados enfrentam.

Outra alegação é que os servidores da Embrapa não são ouvidos nas decisões superiores. Novamente, as limitações apontadas acima estão presentes. Mas, os empregados da Empresa dispõem de mecanismos de pressão que são respeitados e têm sido eficientes na conquista de vantagens justas. O que não pode ser perdido de vista é que os interesses da sociedade cristalizam-se no Conselho de Administração e na Diretoria Executiva. A melhor maneira de resolver os conflitos é pela via do diálogo e todos estão aprendendo neste respeito. Cabe, ainda, aduzir que os chefes dos centros são sempre ouvidos em reuniões periódicas, que são feitas para esse mister. As vídeo-conferências e a internet são tecnologias que favorecem uma consulta mais ampla. Mas o fantasma do teorema da impossibilidade de Arrow sempre estará presente, mormente num mundo de recursos escassos. Sempre haverá decisões que têm que ser tomadas por quem detém o mandato da sociedade e que vão ferir interesses. Certamente, aqueles prejudicados vão dizer que a decisão é do tipo “topdown”. Há outra solução?

A consulta aos produtores, à agroindústria, à classe política e a grupos organizados de consumidores, é importante para captar a demanda da sociedade. Não é o único caminho, porque esses grupos não refletem bem os interesses de quem estará aqui amanhã. Por isso, os pesquisadores ficam atentos à evolução da ciência, da agricultura e da sociedade no mundo todo. São influenciados pelas crises, pela imprensa e pelas controvérsias, tanto as de origem científica como as de

natureza ética. E esse mundo complexo, mais as pressões imediatas, estará refletido nas prioridades de pesquisa. Como os recursos são escassos, somente uma parte dessa vastíssima demanda pode ser atendida. Como a seleção final somente pode ser feita por quem têm a competência e a delegação da sociedade, não há como escapar de decisão do tipo “topdown”. Quem usa o termo, está preso, na realidade, à armadilha de um truísmo. Portanto, a expressão “topdown” é vazia de conteúdo.

Há outra consideração importante. Pesquisas de opinião são muito perigosas para examinar esse tipo de questão. E ficam muito pouco confiáveis quando se baseiam em poucas pessoas que se julgam representativas. Um agricultor que não pode adotar a tecnologia, porque é excluído pelas imperfeições do mercado de capital, se não for corretamente entrevistado, pode atribuir a culpa à tecnologia. Grupos da sociedade dedicados à pobreza rural, verificando que há milhões de agricultores marginalizados e empobrecidos, culpam, apressadamente, a Embrapa por não ter gerado tecnologia apropriada à agricultura familiar. Se tivessem realizado uma análise mais profunda, teriam compreendido que as restrições de crédito, os subsídios dos países desenvolvidos à agricultura e as restrições que impõem as importações, importações subsidiadas, taxas de câmbio sobrevalorizadas e a pequena rentabilidade da agricultura em escala mundial são, além dos pequenos investimentos em educação e saúde no campo, as reais causas do empobrecimento da agricultura.

Como foi apresentado, a tecnologia é neutra quanto ao tamanho do estabelecimento. O que cabe reclamar é a ampliação dos investimentos públicos em pesquisa agropecuária para que se reduza o diferencial de modernização entre o Brasil e os países desenvolvidos e se possa atender, ainda mais, às demandas dos consumidores, produtores e da agroindústria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.; LOPES, M.R.; CONTINI, E. O empobrecimento da agricultura brasileira. *Revista de Política Agrícola*, ano 8, n.3, jul./set. 1999.
- ALVES, E.; SOUZA, G.; BRANDÃO, A.S. Como está quem tem menos de cem hectares? *Revista de Política Agrícola*. No prelo.
- ARROW, K.J. *Social choice and individual values*. 2.ed. New York: Wiley, 1963.
- GARAGORRY, F.; ALVES, E.; SOUZA, G. *Tipos de especialização na agricultura brasileira*. Brasília: Embrapa-SEA, 2001. No prelo.