

Migração rural–urbana, agricultura familiar e novas tecnologias

Coletânea de artigos revistos

Eliseu Alves
Editor Técnico



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Migração rural–urbana, agricultura familiar e novas tecnologias

Coletânea de artigos revistos

Eliseu Alves
Editor Técnico

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2006

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br/liv

Comitê de Publicações da Sede

Presidente: *José Geraldo Eugênio de França*
Secretária: *Maria Helena Kurihara*
Secretária-adjunta: *Maria da Conceição Guanieri Leite*

Membros

Antônio Maria Gomes de Castro
Assunta Helena Sicoli
Ivan Sergio Freire de Sousa
Levon Yeganiantz
Lillian M. Araujo de R. Alvares
Rosa Maria Alcebiades Ribeiro

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira, Mayara Rosa Carneiro e Lucilene Maria de Andrade*

Revisão de texto: *Francisco C. Martins*

Projeto gráfico e capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

1ª edição

1ª impressão (2006): 2.500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Informação Tecnológica

Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias: coletânea de artigos revistos / Editor técnico, Eliseu Alves. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
181 p.

ISBN 85-7383-382-3

1. Brasil. 2. Êxodo rural. 3. Sociologia rural. 4. Tecnologia agrícola. I. Alves, Eliseu.

CDD 307.24

© Embrapa, 2006

Apresentação

A crise da agricultura tem duas componentes: uma permanente e outra transitória. A componente permanente diz respeito à produção e ao crescimento de suas taxas, mais elevadas que as da demanda, em função de a Revolução Verde ter se disseminado por todo o mundo. Diante dessa realidade, apenas a África tem déficit de produção em relação às necessidades alimentares. É verdade que há grandes importadores de alimentos, mas são também exportadores, especializando-se em produtos com vantagem comparativa.

Como consequência do maior crescimento da produção relativo à demanda, os preços dos alimentos – incluindo os que nutrem animais –, caíram para um nível tal que o lucro dos produtores tornou-se muito pequeno ou inexistente. Em escala mundial, a tecnologia é responsável por esse quadro, que tende a permanecer.

Escapam da crise os produtos que não dependem do tamanho do estômago, como as fibras e os energéticos. Depois de certo nível de consumo, o tamanho do estômago direciona o acréscimo de renda para compra de produtos que não pertencem à classe dos alimentos e entre eles estão os bioenergéticos, as fibras e os produtos industrializados. No caso dos bioenergéticos, a crise – se houver – virá pela queda do preço do petróleo.

Como o lucro é diminuto, variações climáticas e caprichos da política econômica põem os produtores no vermelho, gerando a insolvência, a revolta e a depressão nos municípios e nas suas cidades, que dependem da agricultura, e aí está a grande maioria deles. Assim, a componente transitória da crise está amarrada à política econômica – tanto à brasileira como à internacional – e a eventos climáticos.

A queda dos preços dos produtos da agropecuária reflete-se na remuneração dos trabalhadores e dos insumos. O salário rural perde competitividade em relação ao urbano, o que estimula o êxodo rural da mão-de-obra. A queda de preços dos insumos reduz a remuneração da agroindústria e por essa porta entra o desemprego urbano. Assim, a política econômica tem que ajudar a agricultura a se ajustar à componente permanente da crise e jamais contribuir para que a componente transitória se instale. Esta última é muito sensível à taxa de juros, a impostos e à taxa de câmbio, e seus efeitos podem ser minimizados ou eliminados pelas exportações e pelas políticas que dão aos mais pobres melhores condições de comprar alimentos.

A queda dos preços reduz o lucro, ou mesmo o elimina, tanto para a agricultura familiar como para a comercial. Grandes e pequenos produtores são afetados. Contudo, para quem tem a área do estabelecimento pequena, a renda familiar cai para um nível incompatível com um bem-estar decente, e a família – se não conseguir superar esse efeito – acaba fechando o negócio e pegando a

estrada para a cidade. Portanto, são agricultores que abandonaram seu negócio, em busca de alternativas urbanas.

A componente permanente sinaliza para a queda persistente dos preços. A transitória faz os preços oscilarem em torno da tendência, com picos de alta e decréscimos acentuados. A administração da política agrícola deve reduzir as oscilações porque isso é muito importante nas decisões dos agricultores.

Os artigos que compõem *Migração Rural-Urbana, Agricultura Familiar e Novas Tecnologias* examinam em profundidade essas questões e se inserem no paradigma de oferecer sólidos argumentos e evidências à Política Econômica.

Sílvia Crestana
Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Introdução	7
Eliseu Alves	
Migração rural–urbana	14
Eliseu Alves	
Revista de Política Agrícola, Ano IV, n. 4, out./dez., p. 15-29, 1995	
O empobrecimento da agricultura brasileira	41
Eliseu Alves, Mauro Rezende Lopes e Elisio Contini	
Revista de Política Agrícola, Ano VIII, n. 3, jul./set., p. 5-19, 1999	
A situação do produtor com menos de 100 hectares	64
Eliseu Alves, Geraldo da Silva e Souza e Antônio Salazar P. Brandão	
Revista de Política Agrícola, Ano X, n. 4, jan./mar., p. 27-36, 2001	
A agricultura familiar: prioridade da Embrapa	84
Eliseu Alves	
Texto para Discussão, n. 9, Embrapa Informação Tecnológica, 2001	
O impacto da agricultura nos setores indústria e serviços dos municípios	109
Alberto Duque Portugal e Eliseu Alves	
Revista de Política Agrícola, Ano X, n. 5, jan./mar., p. 9-20, 2002	
Retornos à escala em mercado competitivo: teoria e evidências	127
Eliseu Alves	
Revista de Economia e Agronegócio, v. 2, n. 3, jul./set., p. 311-334, 2004	
Benefícios da mecanização da agricultura	143
Eliseu Alves, Evandro Chartuni Mantovani e Antônio Jorge de Oliveira	
Agroanalysis, v. 25, n. 10, out., p. 38-42, 2005	
Desempenho de estabelecimentos do Pronaf	151
Eliseu Alves, Geraldo da Silva e Souza e Carlos Alberto Vasconcelos de Oliveira	
Revista de Política Agrícola, Ano XV, n. 4, out./dez., p. 5-23, 2006	
Índices de desapropriação da terra	176
Eliseu Alves	
Artigo não-publicado	

Introdução

Eliseu Alves¹

Os textos desta coletânea são baseados em pesquisas financiadas pela Embrapa, Prodetab/Embrapa. O Sumário contém dados sobre a data de publicação de cada artigo aqui inserido. Os autores, Antônio Salazar Brandão, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Mauro Rezende Lopes, da Fundação Getúlio Vargas (FGV), além de Geraldo da Silva e Souza, Elisio Contini, Alberto Duque Portugal, Antônio Jorge de Oliveira, Evandro Chartuni Mantovani e Eliseu Alves, da Embrapa, de 1997 a 2006, estabeleceram a metodologia, analisaram enorme quantidade de dados e elaboraram os textos que compõem esta obra.

Ao longo de todo o trabalho, eles abordam a agricultura familiar, a pobreza instalada em vários rincões do País e o êxodo rural. Em linguagem factual, mas com estilo fluente, os autores aliam a experiência profissional à teoria econômica e à análise precisa de fatos cujas evidências são baseadas na coleta rigorosa de dados e em informações do IBGE.

Admite-se que a família tome decisões que visem ao bem-estar de todos os seus membros, embora o chefe de família possa sair perdendo. Viver no meio rural ou na cidade, são duas opções e os prós e os contras são devidamente avaliados. Na decisão de migrar para a cidade, o diferencial de salário, o desconforto do ajuste ao novo estilo de vida, o risco de não encontrar emprego e a violência urbana são devidamente considerados. Contudo, se o diferencial de salário for tentador e as vantagens que as cidades oferecem forem incorporadas a ele, a família corre o risco de migrar.

Entre a decisão de migrar e colocar o pé na estrada, decorre tempo que varia com a idade, cultura e recursos dos membros da família. Em primeiro lugar, aventuram-se os mais jovens, que procuram manter os pais no meio rural, e a aposentadoria deles os ajuda neste respeito. Por último, os mais velhos seguem o caminho dos filhos. A rota do êxodo não tem padrão definido. Quando há emprego, do meio rural para a sede do município correspondente ou para cidades de portes menores da mesma região ou de regiões mais próximas. Mas, a migração de longo curso, como por exemplo, do meio rural do Nordeste para São Paulo e Brasília – ou mesmo para os Estados Unidos – é também possível.

A coletânea adere à tese de que o diferencial de salários entre a *urbis* e os campos, em termos de renda permanente, determina a intensidade e a extensão do êxodo rural. Não se tem medida da renda permanente. Por isso, como proxy, alguns artigos procuram medir a remuneração que o estabelecimento

¹ Eliseu Alves é assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

oferece a cada membro da família, e ela é muito baixa em todas regiões, do extremo Norte ao Sul. Em sendo assim, o êxodo rural somente se arrefecerá depois que o estoque de migrantes cair substancialmente, ou seja, quando a população rural passar a ter tamanho compatível com a demanda de emprego da agricultura, sendo o nível de salário competitivo com a cidade.

Dentro do espírito de conjugar a teoria com a realidade, desenvolveram-se duas medidas de urbanização. A primeira permite prever quantos viverão nas cidades relativo à população total. De quebra, calcula-se a velocidade de urbanização. A segunda delas dimensiona, por década, o número de migrantes.

Em 2000, tínhamos 82% de nossa população residindo nas cidades. A previsão é que a urbanização ainda persistirá, é verdade, menos intensamente, exceto no Norte e no Nordeste, nas quais o êxodo rural se acelera. No Centro-Oeste, no Sudeste e no Sul, a urbanização será bem mais lenta, tendo nela peso menor a migração rural-urbana, de origem nas mesmas regiões.

Quando a população é urbana, a velocidade de urbanização é, obviamente, zero. Centro-Oeste, Sudeste e Sul têm velocidades de urbanização próximas de zero, e, por isso, o êxodo rural dessas regiões não tem relevância para o crescimento de suas cidades. Mas, continuará a ter peso importante a migração de origem no Nordeste e no Norte. Essas duas regiões são retardatárias, quanto ao deslocamento da população dos campos para as cidades. Lá, o êxodo rural se acelera, especialmente no Nordeste, e no seu meio rural estão 46% de todos os camponeses do Brasil. A produtividade do trabalho e da terra é 1/4 da do restante do Brasil, e estima-se que seu meio rural tenha de 8 a 13 milhões de pessoas em condições de migrar. Assim, a política econômica que visa reter população nos campos tem que ter o Nordeste como prioridade, o que não ocorre presentemente, e reconhece-se que as dificuldades operacionais e o risco climático são pedras no caminho.

Todas as regiões mostram a população rural em decréscimo. Diante desse fato, a surpresa é a Região Norte, onde seu meio rural deixou de ser atrativo como alternativa de emprego.

A segunda medida mostra que o Sudeste, em função de sua industrialização mais precoce se antecipou, quanto à urbanização, às outras regiões, e seguiram-se Sul e Centro-Oeste. A migração se acelera no Nordeste, e de todos os migrantes do período 1991–2000, cerca de 52,9% têm origem no Nordeste, ou ainda, cerca de 56,3% no Nordeste e no Norte.

Em resumo, a baixa remuneração da agricultura em relação à cidade comanda o êxodo rural. Como a população urbana exerce enorme pressão em prol de políticas em seu favor, principalmente para beneficiar os segmentos mais pobres, a resultante delas é aumentar o diferencial de renda em favor da *urbis* vis-à-vis os campos. Constituem-se essas políticas em sinal transparente à compreensão do rurícola para que mude de endereço.

Contudo, esse raciocínio não defende o imobilismo em relação às políticas urbanas, mas que sejam compensadas com políticas agrícolas que incentivem

a agricultura. Veja, Brasília. Essa cidade se notabilizou pelas políticas em favor de sua população, originando uma das maiores rendas per capita do País. Em poucos anos, ela se transformou em megalópole e em sifão que tem atraído população de todo o Brasil, especialmente das áreas deprimidas do Nordeste. Assim, sem empregos mais bem remunerados no Nordeste, não existe solução para o crescimento desordenado da Capital da República.

Como PIB agrícola perde importância dentro da porteira, criou-se o conceito de agronegócio, que incorpora as atividades antes e depois da porteira, mas intimamente correlacionadas à produção que ocorre no estabelecimento. Com esse procedimento, a porteira ligou-se à cidade e vice-versa, e ficou clara a dimensão do agronegócio, como importante gerador do PIB.

Argumento semelhante enfatiza que muitas cidades ou suas periferias se confundem com o meio rural, sendo irrelevante, no caso delas, o local de moradia. O que é verdade, quando se desconsidera a dinâmica do mercado de trabalho. Os filhos aí residentes não receberão, na maioria dos casos, treinamento para lavrar a terra. Aprendem a avaliar o custo de oportunidade de seu tempo e passam a preferir os empregos urbanos. No final, se desvinculam do mercado de trabalho rural.

Consideramos a agricultura familiar como um conjunto de políticas que procura encontrar na agricultura solução para o problema de pobreza rural. É, assim, premissa básica das políticas para a agricultura familiar que exista solução agrícola para sua renda baixa. Mas, a premissa tende a ser falsa em regiões de elevado risco climático e para agricultores que comandam minifúndios. Contudo, ninguém procurou dimensionar quantos agricultores familiares atendem à premissa.

A coletânea de artigos examina detalhadamente a renda do estabelecimento e da família, à luz de procedimentos contábeis rigorosos. Num caso, baseia-se em dados de cinco amostras, quatro do Nordeste e a outra, coletada pela Fundação Getúlio Vargas. As conclusões mais importantes dos artigos são as seguintes:

Mais da metade dos estabelecimentos que dizem respeito à agricultura familiar no Rio Grande do Sul e no Paraná (denominada Sul) têm renda líquida negativa. Como essa mede a capacidade de sobrevivência do estabelecimento, vê-se muito deles sem futuro, se não reformularem sua administração. No Nordeste, a situação é muito pior.

No caso da agricultura familiar, como a família e o estabelecimento são fortemente relacionados, calculou-se a renda familiar que incorpora os aluguéis implícitos da terra e de bens de capital, e a remuneração do trabalho familiar. Houve melhora substancial mas, mesmo assim, a renda familiar per capita é menor do que 1,5 salário mínimo no Sul e um salário no Nordeste. Portanto, não é competitiva com as cidades.

Existe um grupo de agricultores, em torno de 46% no Sul e de 30% no Nordeste, que tem renda líquida não negativa. No Sul, para cada real de dispêndio, esse grupo obtém 60% a mais de renda bruta que o grupo de renda líquida negativa, e no Nordeste, pelo menos, 400%. O grupo

de renda líquida não negativa e o de renda líquida negativa não diferem, quanto aos insumos usados. Logo, aquele grupo dispõe de conhecimentos de como aplicar a tecnologia que este não tem. Vê-se que aprender com o grupo bem-sucedido é muito lucrativo, e não se carece de mudanças na infra-estrutura do estabelecimento.

Falhas de administração rural explicam o sucesso e o insucesso. As falhas dizem respeito à alocação das componentes do custeio entre a rotina e as tecnologias poupa-terra e poupa-trabalho, e como se comporta o custeio vis-à-vis o patrimônio.

Como o nível de instrução da família é baixo, especialmente no Nordeste, sem ajuda externa, o agricultor não tem como vencer as barreiras que se antepõem à adoção de tecnologia e ao planejamento do negócio. Por si mesmo, o agricultor não se livrará da rotina, e nem mesmo saberá imitar os mais bem-sucedidos.

Agricultura equivale a conhecimento e capital. Mas, capital e conhecimento se entrelaçam, pois aquele cristaliza a tecnologia que origina a produção. Os artigos mostram que se pode aumentar substancialmente a produção do capital existente, mas se carece de recurso de custeio. Contudo, fugir à rotina equivale a adquirir novos tipos de insumos, e, portanto, é necessário fazer investimentos.

Examina-se, com detalhes, a escala de produção e suas implicações para o sucesso do agricultor, o volume da produção e o papel da tecnologia. Considera-se erro privar os agricultores familiares da tecnologia que aumenta o excedente de produção, inclusive mostra-se o papel da mecanização para melhorar as condições de trabalho e de otimização da tecnologia bioquímica. Recomenda-se incentivar a indústria de máquinas de pequeno porte e aperfeiçoar as leis de *leasing*, aluguel de máquinas, equipamentos e terra. A posição da coletânea é que a tecnologia bioquímica não discrimina os pequenos agricultores. Contudo, eles enfrentam muitas dificuldades para vender seus produtos e comprar insumos, sem contar que o mercado financeiro lhes é hostil.

Foram encontrados retornos constantes e crescentes à escala. No primeiro caso, se dobrar a quantidade de insumos, dobra também a quantidade produzida. Quando a renda líquida é negativa, dobrar os insumos ainda mantém a renda líquida negativa. O agricultor não fará isso. No segundo caso, mais do que se dobra a produção quando se dobra a quantidade de insumos. Nesse caso, é conveniente aumentar a escala de produção. Ambos os casos indicam que o agricultor enfrenta restrições para expandir a produção, como as de crédito rural.

O caso mais comum é de retorno decrescente à escala. Significa que algum fator de produção opõe barreira ao crescimento do estabelecimento. Nos casos estudados, a área do estabelecimento se classifica como tal. De fato, muitos estabelecimentos têm área muito pequena, e o crédito fundiário é de muito difícil acesso para o agricultor pequeno, com terra. Outra possibilidade seria alugar terra, mas as leis que regem o assunto criam muitas dificuldades.

Por isso, expandir a área é quase uma impossibilidade. A solução é a tecnologia poupa-terra. Contudo, o crédito rural e a assistência técnica de qualidade têm que caminhar muito, nesse sentido.

Quanto ao volume produzido, o estabelecimento foi classificado em mini, pequeno, médio e grande. Os dados se referem ao arroz, ao milho, a três safras de feijão, soja e leite, de acordo com o Censo 1996–1997. As classes mini e pequeno concentram a grande maioria dos estabelecimentos que informaram a produção. Contudo, sua produção só tem maior relevância para o abastecimento no leite e no feijão da primeira safra. Exceto para esses produtos, cerca de 20 mil estabelecimentos produzem mais de 60% da produção relatada. Os mini e os pequenos produtores de soja correspondem a 76,9% dos informantes e comparecem com 11,1% da produção. Ou seja, a pequena produção é marcante na soja, embora pouco importante quanto ao abastecimento e às exportações.

O Brasil é um país urbanizado e industrializado. A urbanização criou cidades de várias dimensões. Estas estão intimamente vinculadas ao meio rural: são os municípios ruralizados. Aquelas desvinculadas dos campos, sede de municípios em que o PIB e a população rural têm importância relativa pequena. São os municípios urbanizados.

Nos municípios ruralizados, o PIB agrícola explica grande parte do PIB dos setores serviços e indústria. Nesses municípios, o PIB do setor agrícola relativo ao PIB é maior que 50%, e mais de 50% da população vive no meio rural. Dos 5.434 municípios estudados, 1.164 (21,4%) são ruralizados. Em 2000, o meio rural desses municípios abrigava 15,2 milhões de habitantes, numa população rural total de 31,7 milhões, ou seja, 47,9% da população rural do estado.

A população urbana deles correspondeu a 8,3 milhões de habitantes, na população urbanizada de 112,9 milhões. Ou seja, sua população urbana é de apenas 7,4% da total. Esses municípios abrigam parte substancial do estoque de migrantes, que vivem tanto nas suas cidades como nos campos. Investir na sua agricultura faz o meio rural e as correspondentes cidades crescerem e, como são pequenas e de estilo de vida rural, elas estão distantes dos vícios das grandes cidades.

Nos municípios urbanizados, o PIB agrícola é igual ou menor que 30% do PIB, e a população rural é igual ou menor que 30% da população total. Neles, vivem 101,8 milhões de pessoas, 70,4% da população estudada, das quais 93,8 milhões nas cidades, 82,4% da população urbanizada, e 8,8 milhões nos campos, cerca de 27,8% da população rural total. O meio rural tem influência mais reduzida no PIB urbano (serviços e indústria) correspondente. Os municípios urbanizados são 1.015, cerca de 18,7% do total.

Entre esses municípios, há dois extremos: 3.355 se incluem em cerca de 61,7% do total estudado, em que 1% de crescimento PIB agrícola explica pelo menos 9% do PIB urbano. Assim, tanto neles como nos ruralizados a agricultura tem grande poder de explicar o enriquecimento das cidades. Geralmente, suas cidades têm menos de 50 mil habitantes. Elas se constituem em importante

barreira ao êxodo rural na direção das grandes cidades. Esses municípios são candidatos importantes às políticas de descentralização do nosso desenvolvimento.

Os municípios mais pobres estão no Nordeste, tanto no que se refere ao PIB urbano como ao rural, o que explica por que se acelera o êxodo rural naquela região.

A reforma agrária se consubstancia em agricultores familiares. Como os agricultores familiares experientes enfrentam enormes dificuldades para sobreviverem, como é extensamente documentado na coletânea, prevêem-se dificuldades ainda maiores para os assentados da Reforma Agrária. Paternalismo redundará em fracasso. Contudo, dentro do princípio de igualdade de oportunidade, é preciso que a extensão rural volte a considerar o conjunto família/estabelecimento, como a unidade de planejamento, e deste nasça o plano de crédito rural e as atividades que serão executadas no correr do ano, as quais devem estar consubstanciadas em contrato que estipule as responsabilidades das partes.

Os índices de desapropriação devem estar baseados em medida que se correlaciona com a eficiência econômica, como manda a *Constituição Brasileira de 1988*. Como está a lei, os índices propostos medem tão-somente a produtividade da terra e não se correlacionam com a produtividade total dos fatores, a não ser na agricultura que usa terra e trabalho, além de pressionarem a intensificação da agricultura, via procedimento de desapropriação da propriedade improdutiva. Os índices em vigor devem ser substituídos pelo índice que considera a produtividade total dos fatores, ajustado de modo tal a considerar benefícios e danos ambientais.

Diagnóstico que não desemboca em recomendações de política, pouca valia tem. Finalizando esta introdução, colocamos em relevo as seguintes políticas:

No que se refere à agricultura familiar, a extensão rural tem que privilegiar os métodos de alcance individual ou sobre grupo. Fundamentando-se no planejamento que considera o conjunto família/estabelecimento como um todo, do qual nascerão os planos de financiamento e de assistência técnica. A extensão rural e a família, ou grupo de famílias, assinarão contrato que individualizará a responsabilidade das partes.

A qualidade da extensão rural tem que se rivalizar com a da assistência técnica particular, tanto nos aspectos físicos da tecnologia como em administração rural.

Os agricultores familiares precisam participar do comando da extensão rural. No extremo, é recomendável repassar recursos a eles, para que contratem e administrem sua assistência técnica.

A pesquisa tem negligenciado a área de administração rural, e a grande pedra de tropeço da agricultura familiar é não saber otimizar os recursos que comanda, organizar a compra de insumos, venda de produtos e as finanças.

É preciso incentivar a fabricação de máquinas de pequeno porte, ou então, facilitar sua importação, livre de tarifas. O *leasing*, o aluguel de terra e de máquinas e equipamentos precisam de legislação que os estimule, em vez de inibir.

Sem o governo se associar aos bancos para cobrir os riscos, eles vão privilegiar as regiões de menores riscos climáticos e os agricultores experimentados e bem-sucedidos.

A tecnologia bioquímica não discrimina a pequena agricultura. Entre os empecilhos a sua disseminação, citam-se os seguintes: inexistência de insumos, em que se cristaliza, nos pontos de venda, o seguro que cobre os riscos climáticos é insuficiente e de difícil acesso, o crédito de custeio, em montante e no tempo certo, associado à assistência técnica de qualidade, precisa ser aperfeiçoado.

Claro está que a política agrícola que estimule o agronegócio é também muito importante para a agricultura familiar. Mencionam-se, entre aquelas de alcance geral, taxas de juros competitivas com as dos países concorrentes, apoio às exportações, desoneração fiscal, infra-estrutura de estradas, portos, aeroportos e de comunicação, investimentos em pesquisa, sanidade vegetal e animal, e, finalmente, aquelas que visam estimular o consumo de alimentos pelas famílias mais pobres.

Assim, esta introdução oferece ao leitor, um panorama dos textos da coletânea e o convida a apreciar a riqueza da argumentação e das evidências empíricas. Todos que se dedicam ao estudo da pobreza rural, agricultura familiar, migração rural-urbana, e reforma agrária serão recompensados pela leitura cuidadosa desta obra.

Migração rural–urbana¹

Eliseu Alves²

Introdução

Estudaremos duas questões: a mudança de residência da população, ou seja, a migração rural–urbana e o mercado de trabalho da agricultura. No passado, a localização da população era sinônimo do mercado de trabalho a que pertencia. O desenvolvimento do sistema de transportes, de comunicações e de informações tem quebrado esse vínculo. Dentro de certas condições, as pessoas podem localizar-se nas cidades e ter emprego rural, ou vice-versa, residir no meio rural, pelo menos parte da população³, e ter emprego urbano.

Neste trabalho, discutiremos as variáveis que influenciam a localização da população. O mercado de trabalho, sintetizado na oferta e na demanda de trabalho, ainda tem grande poder de influenciar a residência da população. Torna-se menos importante à medida que se aumenta a mobilidade da população.

Conceito de urbanização

Mora-se dentro do perímetro urbano ou fora dele. No primeiro caso, diz-se urbanizado, ou seja, pertence-se à população urbana; no segundo caso, faz-se parte da população rural.

Os habitantes do meio rural têm emprego rural ou urbano, ou ambos. A mesma situação é válida para os cidadãos.

É perfeitamente possível ter toda a população que a agricultura emprega até a porteira, residente nas cidades. Como o inverso também é possível, mas muito pouco provável, isso implica a não existência das cidades.

Se não houvesse cidades, não haveria, obviamente, população urbanizada. Como explicar as cidades?

Poderíamos imaginar a população preponderantemente vivendo em vilas ou em fazendas e movimentando-se diariamente para trabalhar nas indústrias, nos bancos e nos setores de serviços em geral. Cada uma dessas atividades ficaria localizada em vilas ou em pequenas cidades. Mas, essa opção implica custos elevados, principalmente quando se desconsideram os efeitos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida. Por isso, dentro de certos limites de tamanho, a cidade oferece vantagens comparativas para aglomerar as indústrias e os setores de serviços e, assim, a infra-estrutura de educação, de saúde e de lazer.

¹ Publicado originalmente na Revista de Política Agrícola, Ano IV, n. 4, out/dez, p.15-29, 1995.

² Pesquisador da Embrapa.

³ Toda a população é uma impossibilidade. Não haveria a cidade.

Os fatores de escala, ou seja, o menor custo da aglomeração urbana para oferecer a informação, insumos, recursos financeiros e mão-de-obra treinada e especializada que a indústria, a agricultura e os setores de serviços requerem, explicam a opção pelas cidades em oposição às vilas e à residência totalmente rural. Mas, os desenvolvimentos tecnológicos reduzem a importância das vantagens da aglomeração.

A natureza gregária do homem e a necessidade de proteção contra os invasores tiveram grande influência no desenvolvimento das cidades. Contudo, não explicam a grande cidade e, menos ainda, a megalópole. Com o advento da moderna tecnologia de guerra e de comunicação, esses fatores perderam relevância.

Poderíamos ver a mesma questão por outra ótica. O surgimento e a expansão do comércio e dos setores de serviços em geral, a indústria, o desenvolvimento do setor financeiro, as necessidades de educar a população e de prestar-lhe assistência de saúde, e outros serviços do Poder Público criaram uma miríade de atividades. Assim, surgiu e desenvolveu-se um novo tipo de mercado de trabalho.

Para participar desse mercado de trabalho, as pessoas tiveram que se deslocar para locais que oferecem emprego, em virtude das limitações dos meios de transporte, comunicação e informação. No passado, essas limitações eram muito mais severas do que agora, e tendem a diminuir.

Assim, o novo mercado de trabalho exigiu a urbanização, que cresceu com seu desenvolvimento.

Com a tecnologia atual, parte das vantagens da aglomeração desaparece. Contudo, permanecem muitas de suas desvantagens, como a violência urbana, a poluição e a despersonalização do ser humano.

A desconcentração da população está em marcha.

Observa-se, num primeiro plano, a desconcentração da população dentro da cidade que ocupa hoje área maior por habitante, não obstante a conquista do espaço aéreo pelos edifícios. Num segundo plano, temos a desconcentração para as cidades de porte médio e pequeno, fugindo-se à megalópole. E, finalmente, ressurgem o meio rural, as vilas e outras aglomerações como opções de residência de uma população que tem emprego na cidade.

O meio rural poderá vir a abrigar parcela mais significativa da população, tendência que já se observa no primeiro mundo.

Com o avanço da tecnologia, o treinamento requerido pela agricultura é também relevante para o meio urbano, e a localização mais rural das pessoas lhe dará mais flexibilidade de participar de dois mercados e de obter salários mais vantajosos.

Assim, a classificação da população em urbana e rural perde relevância como categoria analítica. A localização da população não vai mais tanto depender do mercado de trabalho, mas da infra-estrutura de transportes, comunicações e de informação.

A evolução da tecnologia agrícola eliminará muitas das especificidades da agricultura, e, assim, estaremos pouco interessados, para efeitos de estudos, em segmentar o mercado de trabalho em urbano e rural.

Essa discussão converge para a necessidade de investirmos na educação e em treinamento da população rural para que possa competir com os cidadãos nos dois mercados. E também na infra-estrutura que liga os campos às cidades.

Pode-se alegar que ainda estamos longe de ter a população urbana competindo por emprego no meio rural e vice-versa (s.m.j. isso ocorre acentuadamente) e, assim, de ver desaparecer a especificidade dos mercados de trabalho urbano e rural. Embora a constatação seja verdadeira, a nova realidade bate às nossas portas nas regiões mais importantes para a agricultura. Atualmente, a urbanização é dominante e parte importante da população ativa rural já reside fora da porteira da fazenda que demanda seu trabalho.

No período 1950–1985, quando se desenvolveram as políticas de industrialização, os mercados urbanos evoluíram rapidamente, bafejados por todas as formas de ajuda do governo. E parte importante dos recursos para financiar a industrialização veio da agricultura.

As políticas de industrialização proporcionaram grandes vantagens às cidades e foram responsáveis pelas elevadas taxas de urbanização.

Localização da população

Vejamos alguns dos fatores dos quais a localização da população depende.

Mercado de trabalho

O mercado de trabalho compõe-se da oferta e da demanda de trabalho. Geneticamente, é costume especificá-lo como se segue:

$$S = f(w, x_1, \dots, x_n), \quad (1)$$

$$D = g(w, y_1, \dots, y_n), \quad (2)$$

$$S = D, \quad (3)$$

onde S é a quantidade ofertada de trabalho, D é a quantidade demandada, w são os salários e x e y são variáveis que influenciam a oferta e a demanda, respectivamente⁴.

Po sua vez, a identidade (3) traduz o equilíbrio entre a oferta e a demanda.

⁴ A mesma variável pode estar na oferta e na demanda, como é o caso de w . Outro exemplo é educação. A solução do sistema 1-3 determina os valores de D , S e w para cada situação. Estas são as variáveis endógenas porque têm os valores determinados pelo modelo. As outras são denominadas de exógenas. Quando se resolve o modelo, as variáveis endógenas são escritas como função das endógenas.

Não é nosso objetivo estimar o modelo econométrico que se pode derivar das funções acima. Por isso, não nos aprofundaremos no estudo de sua vertente estatística. Limitar-nos-emos a discutir a especificação das variáveis.

É um velho costume dividir o mercado de trabalho em dois segmentos:⁵ o urbano e o rural. Essa divisão é mais relevante quando ocorrem as seguintes condições:

Para o trabalhador participar do mercado de trabalho urbano ou rural, ele precisa ter a residência correspondente.

As respectivas demandas de trabalho têm características que as diferenciam de forma marcante.

A primeira condição torna-se rapidamente ultrapassada: parte importante da força de trabalho da agricultura reside fora da porteira da fazenda. Contudo, ela é válida para o mercado urbano: a força de trabalho desse mercado reside na cidade. Não atingimos ainda a fase de retorno da população aos campos.

A modernização da agricultura requer, dos trabalhadores, habilidades que encontram contrapartida nos mercados urbanos. Contudo, por ser analfabeta ou quase isso, uma parte significativa da força de trabalho da agricultura está fora da agricultura moderna e tem habilidades apenas compatíveis com a demanda dos setores informais e, entre estes, daqueles banidos pela lei, mas, nem por isso, menos empregadores de mão-de-obra iletrada. Fica, assim, também ultrapassada a segunda condição.

Quando o trabalhador rural decide ofertar trabalho na cidade, na realidade, ele optou pela residência urbana. As variáveis que o influenciam nessa direção também contribuem para o êxodo rural. Por isso, fazem parte da especificação da oferta de trabalho do meio rural. Cuidaremos de especificá-la, como também a demanda.

Oferta de trabalho

Quais são as variáveis que influenciam a oferta de trabalho do ponto de vista da agricultura?

Diferencial de salário entre as cidades e os campos, medido entre as categorias urbanas de treinamento e de grau de instrução próximos do meio rural – Para a grande parte da mão-de-obra rural, a base de comparação está na indústria de construção, nos serviços de limpeza e no mercado informal. Outra constatação: quanto maior for o diferencial de salários, maior é o incentivo à migração e, portanto, menor é a oferta de trabalho à agricultura.

Probabilidade de encontrar emprego nas cidades – Taxas elevadas de desemprego das categorias que são a base de comparação inibem o êxodo rural. Na realidade, tudo se passa como se o salário comparação fosse o salário daqueles que têm emprego (categorias relevantes) multiplicado pela probabilidade que o rurícola julga ter de encontrar emprego na cidade.

⁵ A especificação 1-3 refere-se à agricultura.

Grau de instrução da população e infra-estrutura social – Para participar dos dois mercados, os rurícolas precisam ter um grau de instrução e de treinamento equivalentes aos requeridos pelos setores em que desejam ser empregados. Se analfabeto, as opções de emprego nas cidades reduzem-se drasticamente, e entre elas estão as dos mercados informais. O baixo grau de instrução e de treinamento reduzem, a mobilidade da população. As menores taxas de migração rural–urbana pertencem ao Nordeste, região onde os analfabetos constituem a grande maioria da população.

A falta de investimento em educação no meio rural tem efeito contrário. Quando a família toma a decisão sobre onde residir, examina os ganhos que terá, como família, e as possibilidades de educação dos filhos têm peso muito elevado nessa decisão.

Num dado momento, duas forças antagônicas estão exercendo sua influência sobre a decisão de migrar ou, equivalentemente, de ofertar trabalho nas cidades e menos trabalho ao meio rural.

O baixo grau de instrução reduz o desejo de mudar de residência. A família teme o desemprego e tem menor capacidade de entender o mercado de trabalho.

Com o passar do tempo, a família percebe a importância de dar melhor educação para os filhos e do acesso à infra-estrutura social que a cidade oferece, além do diferencial de salários. Obtém informações dos que já migraram. Descobre o favorecimento que o governo provê a quem se urbaniza, ao qual o rurícola não tem acesso. E a resistência ao mudar de endereço que o baixo grau de instrução opõe é paulatinamente vencida. Contudo, note-se, que a decisão de migrar é tomada num contexto familiar. A opinião da mulher e dos filhos tem grande peso. Não se trata de avaliar apenas os ganhos e as perdas presentes. O presente não é tão importante. Os ganhos e perdas futuras têm grande relevância na decisão de migrar; portanto, é a renda permanente de todos os membros que pesa, porque trata-se de uma decisão da família.

Aqui, tudo se passa como se a maior oferta de serviços na área social, como educação, saúde e habitação, ampliasse o diferencial de salários e reduzisse a probabilidade do migrante ficar desempregado.

Deve-se esperar que as taxas de migração sejam inicialmente mais baixas nas regiões em que predomina o analfabetismo e que se acelerem com o tempo, na medida em que não se invista em infra-estrutura social, mormente na escola primária.

Natureza do contrato de trabalho – Embora o setor informal da economia já tenha grande importância, o contrato de trabalho da cidade, mesmo quando informal, dá mais garantias ao trabalhador, inclusive assegura-lhe, em muitos casos, a proteção dos sindicatos e a simpatia da imprensa. A aposentadoria é mais fácil de ser obtida e, raramente, o dono do negócio é o supervisor direto, mas um colega de profissão. Enfim, as relações patrão-empregado são menos opressivas. As exigências de esforço físico são também mais amenas.

Demanda de trabalho

Até aqui, falamos dos fatores que influenciam os trabalhadores a ofertarem trabalho na agricultura ou nas cidades e, nas condições brasileiras, a migrarem.

A redução da demanda de trabalho na agricultura tem como contrapartida o aumento da oferta no meio urbano e favorece a migração. Para produzir impacto, a redução tem de ser duradoura. Meras oscilações não contam. O aumento da demanda dos setores urbanos também tem o mesmo efeito. Implicitamente, salientamos esse ponto acima, quando destacamos a importância do diferencial de salários.

Quais os fatores que reduzem a demanda de trabalho?

Relação de preços: salário/produto – A demanda de trabalho é derivada da demanda de produtos da agropecuária. Se os preços dos produtos caem mais do que os salários, a quantidade demandada de mão-de-obra decresce. Políticas do governo – como liberação de importações, sem compensar os subsídios dos países competidores – podem trazer grandes transtornos nesse sentido. Políticas que restringem as exportações e intervêm no mercado interno, como tabelamentos e congelamentos de preço, têm efeitos equivalentes, ou, ainda, piores.

Quando ocorre instabilidade dos preços, os agricultores a interpretam como se houvesse uma queda de preços, sem nenhuma redução compensatória dos salários e, por isso, a quantidade demandada de mão-de-obra é reduzida.

Os impostos sobre a folha de pagamento encarecem o custo do trabalho e têm forte efeito de reduzir a quantidade demandada de mão-de-obra.

Desenvolvimentos tecnológicos – A tecnologia mecânica veio como resposta à escassez de trabalho. Contudo, uma vez implantada, não só resolve os problemas de escassez como vai mais longe, passando a liberar mão-de-obra. Nesse contexto, subsídios à mecanização podem acelerar a expulsão de mão-de-obra, mormente num contexto de uma legislação trabalhista que complica a administração de pessoal e encarece os salários⁶.

Há tecnologias químicas, como herbicidas, que têm também capacidade de substituir mão-de-obra. E há tecnologias mecânicas que exigem desenvolvimentos na área biológica, como são os casos das tecnologias de colheita e pós-colheita.

A tecnologia moderna tem ainda um viés contra a mão-de-obra analfabeta e mal treinada: o viés possui o efeito de reduzir a demanda por esse tipo de trabalhador. E, assim, aumenta o êxodo dos analfabetos.

A versão urbana da afirmação indica que a escolaridade tem grande poder de explicar a desigualdade de renda, ou seja, as pessoas de maior escolaridade possuem maior acesso a empregos de renda mais elevada (LEAL; WERLANG, 1991).

Contudo, os dados não atribuem grande responsabilidade à mecanização pelo êxodo rural da década de 1980. Naquela década, a mecanização da

⁶ Referimo-nos a subsídios de fato e não a meras compensações à agricultura para reduzir os efeitos das discriminações que sofreu.

agricultura foi menos intensa que na de 1970. No entanto, o êxodo rural não perdeu intensidade.

Leis trabalhistas – A extensão das leis trabalhistas aos campos e às questões judiciais delas decorrentes, as quais impuseram perdas substanciais aos proprietários, aumentaram indiretamente o custo do trabalho. E, como não poderia deixar de ocorrer, a quantidade demandada de trabalho deve ter caído. Contudo, esse não foi o efeito mais dramático. Os proprietários aprenderam, rapidamente, os inconvenientes de ter a mão-de-obra residente no estabelecimento. Como resultado, reduziu-se drasticamente o número de trabalhadores residentes e os proprietários passaram a recorrer ao bóia-fria. Aumentou-se, assim, a urbanização e não se reduziu proporcionalmente a população ativa da agricultura, como nossos dados demonstram.

Estrutura agrária – Há duas formas de argumentar-se a favor da influência da estrutura agrária na residência da população ativa da agricultura.

Uma delas significa que a estrutura agrária também influencia a oferta. O argumento indica que a propriedade da terra cria vínculos do ser humano à natureza campestre, uma cultura dos campos, que prende o trabalhador ao meio rural e que faz com que ele exija maiores compensações para migrar.

A outra forma diz respeito à demanda. Na propriedade familiar, o custo da mão-de-obra é menor; é melhor administrada, os impostos sobre a folha de pagamento não se aplicam, como também não se aplicam exigências como turno de trabalho, hora extra, repouso remunerado e insalubridade. Sendo menor o custo do trabalho, menor tende a ser o grau de mecanização.

Além disso, na agricultura tradicional a decisão de distribuir o tempo entre lazer e trabalho e de quanto e o que cultivar é simultaneamente tomada dentro do âmbito da família e isso leva a um melhor aproveitamento da mão-de-obra disponível (SCHMITT, 1992).

Contudo, se prestarmos melhor atenção à argumentação feita, verificamos que ela implicitamente assume o seguinte:

A sociedade subsidia a mão-de-obra familiar, porque deixa de cobrar os impostos incidentes sobre a folha de pagamento.

O mercado de trabalho é imperfeito. As alternativas de emprego não são consideradas na decisão da família. Se as alternativas de emprego fossem consideradas, a simultaneidade do processo decisório desapareceria. E os membros da família tanto poderiam oferecer trabalho a seu estabelecimento como a qualquer outro e, mesmo, ao meio urbano.

Os dados brasileiros não indicam que a estrutura agrária tenha tido influência mais significativa no êxodo rural. Estatísticas de outros países e de regiões brasileiras de melhor estrutura agrária, como o Sul, confirmam a mesma tese. De fato, o mercado de trabalho é muito mais perfeito do que se pensava.

A discussão sobre o mercado de trabalho é ilustrada na Fig. 1. Nela, S1 e D1 representam a posição das curvas de oferta e demanda de trabalho para a Situação 1, e S2 e D2 para a Situação 2. A Situação 2 pode ter ocorrido antes

ou depois da Situação 1. Na Situação 1, determinam-se o salário $0h$ e a quantidade $0a$; na Situação 2, o salário $0g$ e a quantidade $0d$. Pode ocorrer que só a demanda ou a oferta se desloque quando se muda de situação. Muitos dos exemplos ilustrados têm essa característica. A curva que não se deslocou, em conjunto com a que se deslocou, é a considerada para se determinar o equilíbrio. Ou seja, pode ter-se a Situação 1 para oferta e a Situação 2 para a demanda.

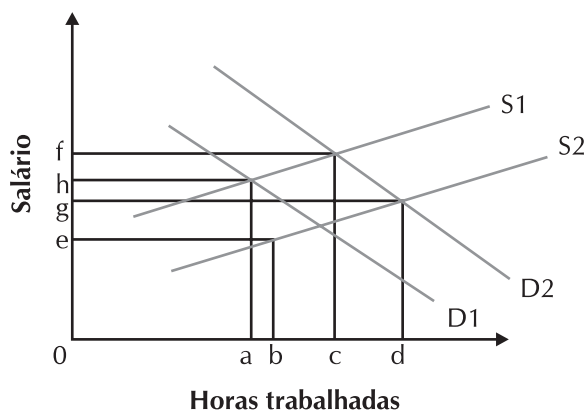


Fig. 1. Oferta e demanda no mercado de trabalho rural.

Na discussão que se segue, só permitiremos uma variável mudar de cada vez. No mundo real, muitas coisas estão mudando ao mesmo tempo. Em alguns casos, os efeitos multiplicam-se e noutros anulam-se, mas as políticas de industrialização e as políticas recentes multiplicaram os efeitos no sentido de tanto “reduzir” a oferta como a demanda. A oferta se deslocou para cima e para a esquerda, e a demanda para baixo, e também para a esquerda. Na Fig.1, de $S2$ para $S1$ e de $D2$ para $D1$. Na ilustração, a quantidade demandada caiu de d para a .

O aumento dos preços dos produtos desloca $D1$ para $D2$ e a diminuição tem efeito inverso. Num caso, há o aumento da demanda, ou seja, deslocamento da curva da demanda para cima e direita, é no outro há a redução. Note-se que se a oferta não se deslocar para a esquerda e para cima, suficientemente, haverá decréscimo da quantidade demandada. Usamos dois termos: aumento (ou decréscimo) da demanda significa deslocamento da curva. Vale a mesma consideração para a oferta; e aumento da quantidade demandada (ou ofertada) para indicar deslocamento ao longo da curva, portanto, na mesma curva.

A variável educação é parte da oferta e da demanda. Os trabalhadores de grau de instrução mais elevado têm mais flexibilidade para se ajustarem ao mercado urbano. Por isso, espera-se que a diminuição da escolaridade desloque $S1$ para $S2$, e o aumento dela tenha efeito inverso. Num caso, aumenta-se e no outro, diminui-se a oferta de trabalho.

O trabalhador de melhor escolaridade produz mais por unidade de tempo. Como a unidade de abcissa não leva isso em consideração, o aumento da

escolaridade desloca a curva da demanda para cima e direita, digamos de D1 para D2. A diminuição tem o efeito inverso.

Aumento dos impostos que incidem sobre a folha de pagamento desloca a curva da demanda para baixo e para a esquerda, reduzindo a demanda.

A melhoria da infra-estrutura de informação e de comunicação reduz a oferta de trabalho ao meio rural, ou seja, faz a curva da oferta se deslocar para a esquerda e para cima, digamos de S2 para S1. Trabalhadores melhor informados têm muito mais flexibilidade para escolher onde trabalhar.

A ampliação da fronteira agrícola desloca a demanda para cima e direita, de D1 para D2.

O aumento de impostos e da taxa de juros do crédito rural desloca a demanda para a esquerda e para baixo, de D2 para D1⁷.

A população economicamente ativa é derivada da população geral. Seu crescimento tende a favorecer o crescimento da força de trabalho. Isso não significa que a população economicamente ativa da agricultura seja afetada. Claro está que, nas circunstâncias atuais, o aumento da população rural tem esse efeito, mas esta já vem decrescendo por 2 décadas consecutivas em termos absolutos. Contudo, esse decréscimo não implica redução da força de trabalho da agricultura; parte dela, e cada vez maior, reside nas cidades. O efeito do incremento populacional é, assim, pouco significativo na oferta de trabalho da agricultura. Desloca a oferta para baixo e para a direita, se o fizer; de S1 para S2.

O crescimento da população influencia as taxas de urbanização: a grande maioria dos nascimentos ocorre na população urbanizada e não há retorno aos campos.

Composição do produto – É claro que a composição do produto tem influência sobre a demanda de mão-de-obra. Há produtos em que a mecanização da colheita não se tornou viável, como muitas hortaliças, café, cana-de-açúcar e laranja. Em muitos casos, pode existir a máquina, mas seu custo é muito elevado e não realiza bem as operações. Ou, então, a operação de colheita exige várias máquinas, como é a do feijão.

A mudança de composição do produto é muito influenciada por queda da demanda, existência de tecnologia que substitua trabalho no caso das outras opções, e pelo aumento da demanda de produtos que competem pela terra. A redução da área de café na Região Sul deveu-se à queda da demanda (o preço do café caiu), à geada e à inexistência de tecnologia mecânica para a colheita a fim de substituir a mão-de-obra que se escasseava. O café está sendo substituído por grãos, culturas totalmente mecanizáveis.

Do ponto de vista do Brasil, a mudança de composição de produto não tem tanta influência na demanda de mão-de-obra. Se a produção de café diminuiu,

⁷ O leitor deve ter percebido que aumento ou diminuição da quantidade demandada ou ofertada significa deslocamento ao longo das respectivas curvas. Aumento da demanda significa o deslocamento da curva da demanda para cima e direita; a diminuição implica deslocamento inverso. E similarmente para a oferta.

em compensação aumentou a de hortaliças, frutas e cana-de-açúcar. No Cerrado, a pecuária extensiva, que requer pouco trabalho, é substituída pela pecuária intensiva, por grãos, frutas e hortaliças que, comparativamente, requerem mais mão-de-obra por unidade de produto.

A longa discussão sobre o mercado de trabalho visou indicar como ele alcança o equilíbrio, pelo qual se estabelece a quantidade empregada e os salários. Da população ativa da agricultura, se subtrairmos a quantidade atualmente empregada obtemos o potencial de migrantes. Esse potencial pode ou não migrar. A migração para as cidades depende de uma decisão da família que considera outras variáveis, as quais já discutimos.

Conceito de cidade e a definição do perímetro urbano

Requer-se, por exemplo, um determinado tamanho de população e infraestrutura para que uma vila mude de categoria. A distribuição dos proventos de impostos é um incentivo para a multiplicação das cidades. A resistência à multiplicação ocorre porque aquelas existentes não desejam ver seus recursos reduzidos em virtude do crescimento do número de cidades. Contudo, a legislação brasileira é bastante flexível.

A definição de perímetro urbano é ainda mais flexível. Do ponto de vista da administração municipal, é comparado o incremento dos impostos em virtude de uma possível nova definição com o aumento das despesas decorrentes dos serviços que terão que ser oferecidos. O número de votos que a decisão vai render nas próximas eleições é outra variável importante. A população residente na área reage tendo em conta, como lucro, os ganhos da valorização imobiliária e da oferta de serviços, como educação, saúde, transportes e comunicações; e como perda, o aumento de impostos e as restrições às atividades agrícolas que os códigos municipais impõem. Do equilíbrio dessas forças nasce a definição de perímetro urbano, e essa definição muda com o tempo.

Brasília trouxe o conceito de cidade satélite que, se generalizado, pode ampliar ainda mais os perímetros urbanos, considerando-se as vilas como perímetros urbanos da sede dos municípios.

Obviamente, quanta mais fácil for criar cidades e estender o perímetro urbano, maior será o índice de urbanização, outras coisas constantes.

Sistema de transportes e de comunicação

Quanto mais desenvolvido for o sistema de transportes, informações e de comunicações, mais flexibilidade terá a população para escolher onde morar. Toda a população pode residir nas cidades e se deslocar para o trabalho nos campos. Ou, então, residir nos campos e ter parte do tempo ocupada por atividades da cidade. Nos Estados Unidos, por exemplo, a agricultura emprega cerca de 2% da força de trabalho, e 20% da população residem fora dos perímetros urbanos. Em 1990, no Brasil, cerca de 25% da população residiam

nos campos, e outro tanto empregava-se nas atividades agropecuárias, de extração vegetal e de pesca.

Áreas dos municípios

Em municípios muito grandes, a sede fica muito distante de parte da área em agricultura. Torna-se difícil, ou mesmo impossível, para os trabalhadores residirem na cidade e se deslocarem para o meio rural ou vice-versa. A solução é a residência rural ou a urbana. No caso de opção rural, a tendência atual é traduzida na residência em vilas ou aglomerados de casas que escapam das fronteiras dos estabelecimentos e de suas responsabilidades trabalhistas, mas ainda classificada como residência rural, de acordo com os conceitos vigentes.

Pólos de atração

Temos insistido que o diferencial entre as condições que as cidades oferecem em comparação com aquelas do meio rural determina o êxodo rural. Mas quais cidades considerar para efeitos de comparação?

Inicialmente, as próximas, onde existe grande contingente de trabalhadores rurais. Como grande parte deles está no Nordeste, o primeiro candidato são as cidades nordestinas e as de outras regiões que se acercam de lá. Obviamente, aquelas que ofereçam melhores condições de emprego e, se possível, localizem-se próximas de zonas rurais também em fase de crescimento acelerado. No Nordeste, neste respeito, destacam-se os pólos de irrigação, como Petrolina, Juazeiro, Barreiras, na Bahia, e, no passado, as regiões do cacau e da cana-de-açúcar.

A tendência do migrante é a de ir para uma cidade próxima de onde se encontra e depois partir para uma moradia mais definitiva num pólo mais dinâmico, quanto ao crescimento econômico. Destacou-se, neste respeito, São Paulo. Incluem-se, também, como opções de residência, o Sudeste, o Sul e algumas cidades do Centro-Oeste, como Brasília, e alguns estados do Norte, como Rondônia.

Os pólos de atração fornecem, assim, a base em relação à qual as condições do meio rural são avaliadas para efeitos da decisão de migrar.

Evidências do êxodo rural

Em primeiro lugar, é necessário dimensionar o êxodo rural. O procedimento que seguiremos indicará que a pessoa deixou o meio rural de uma determinada região. O destino pode ser o meio rural de outra região ou a cidade. Não temos meio de aferir qual foi o destino, a não ser para os dados agregados do Brasil. Nesse caso, quando se deixa o meio rural é para morar na cidade ou, então, para emigrar. A soma das regiões é, por isso, maior que o resultado obtido para o Brasil.

Para o cálculo, adotou-se o seguinte procedimento:

Admite-se que a população do País e a rural tenham a mesma taxa natural de crescimento. Se a taxa natural de crescimento do meio rural for maior que a da população em geral, o procedimento subestima o êxodo rural.

Para cada decênio calculou-se a taxa de crescimento da população rural e da população do País – a taxa instantânea de crescimento, pela equação

$$P_f = P_o e^{ar},$$

onde P_f é a população do final da década, P_o é a população do começo da década, a é a taxa instantânea de crescimento, e r é o número de anos do período.

Imaginou-se cada década dividida em n períodos. Dentro do período, a população rural cresce de acordo com a taxa de crescimento do País. Verifica-se, no final do período, qual é a diferença entre a população rural estimada e a população existente no meio rural. Essa diferença é a migração do período. A soma das migrações dos n períodos é a migração da década.

Deixou-se n tender para o infinito e obteve-se a fórmula que se utilizou nos cálculos. Permitiu-se, assim, uma migração instantânea. Ela está sujeita às limitações de mudanças dos parâmetros no decorrer de cada período.

$$M = A_0 \frac{(e^{ra} - 1)(b - a)}{a},$$

onde M é a quantidade de pessoas que migraram na década, A_0 é a população do início da década, a e b são as taxas instantâneas de crescimento da população rural e do Brasil, e r é igual a 10 para todas as décadas, exceto para o último período, quando vale 11.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de pessoas que migraram por década e por região. E, finalmente fornece a estimativa para o Brasil. Reafirmamos que o dado da região significa a quantidade de pessoas que deixaram o meio rural dessa região. Certamente, a maioria teve a cidade como destino, mas nem todos. Verifique que a soma das regiões é um pouco maior que o dado obtido para o Brasil. A diferença fica por conta de migração rural–rural. O sinal negativo indica o meio rural ganhador.

A urbanização em maior escala começou na década de 1940 e se acelerou continuamente, atingindo seu ápice nas 2 últimas décadas.

Contudo, a população rural só decresceu em termos absolutos nos últimos 2 períodos: 1970–1980 e 1980–1991. Em cada um deles, a população rural ficou menor em 2,5 milhões de habitantes. Uma queda de 6% e de 6,5%, respectivamente, em relação aos anos-bases.

Tabela 1. Migração rural-urbana, período e região.

Região	Período	Taxa de crescimento rural ⁽¹⁾	Taxa de crescimento País ⁽²⁾	Migração (número)	Migração do ano-base (%)
Norte	1940-1950	1,79	2,31	59.986	5,7
	1950-1960	2,38	2,99	86.890	6,9
	1960-1970	2,09	2,85	134.562	8,4
	1970-1980	3,63	2,45	-281.642	-14,0
	1980-1991	3,82	1,92	-738.152	-26,0
Nordeste	1940-1950	1,80	2,31	619.534	5,6
	1950-1960	1,04	2,99	2.717.140	20,5
	1960-1970	1,08	2,85	2.739.633	18,7
	1970-1980	0,53	2,45	3.229.915	19,7
	1980-1991	-0,28	1,92	4.106.711	23,8
Sudeste	1940-1950	0,62	2,31	1.933.408	17,4
	1950-1960	1,07	2,99	2.395.564	20,3
	1960-1970	-1,90	2,85	5.694.115	43,2
	1970-1980	-2,00	2,45	4.410.548	40,5
	1980-1991	-1,50	1,92	3.107.181	34,9
Sul	1940-1950	2,88	2,31	-274.211	-6,6
	1950-1960	2,91	2,99	55.698	1,0
	1960-1970	2,18	2,85	550.060	7,4
	1970-1980	-2,50	2,45	4.032.082	43,9
	1980-1991	-2,00	1,92	2.780.347	38,9
Centro-Oeste	1940-1950	2,85	2,31	-61.774	-6,3
	1950-1960	3,88	2,99	-142.009	-11,0
	1960-1970	3,09	2,85	-54.707	-2,8
	1970-1980	-0,81	2,45	826.069	31,3
	1980-1991	-2,80	1,92	1.087.168	44,7
Brasil	1940-1950	1,60	2,31	2.280.975	8,0
	1950-1960	1,56	2,99	5.137.401	15,5
	1960-1970	0,57	2,85	9.068.544	23,4
	1970-1980	-0,63	2,45	12.240.177	29,8
	1980-1991	-0,62	1,92	10.382.529	26,9

⁽¹⁾ População rural da região e para o período; ⁽²⁾ População do País (rural/urbana).

Fonte: IBGE (1992).

Para uma dada taxa de crescimento natural da população rural (o crescimento na ausência de migração), a população existente no início do período estabelece um limite para o número de migrantes. Com a redução em termos absolutos da população rural, um período ocorrerá em que o número de migrantes poderá reduzir-se. Como temos ainda um estoque elevado de população no meio rural, a queda do número de migrantes não necessitaria ter ocorrido no último período.

Uma condição suficiente para que o número de migrantes decresça no período seguinte é, assim, expressa: que a população restante no período anterior seja menor que o número de migrantes daquele período e desde que $a > (rb-1)/a$, quando a , b e r são os parâmetros do período seguinte.

Vejamos algumas observações mais específicas:

Na década de 1970, o êxodo rural atingiu o clímax, tanto em número de migrantes como em relação à população do início do período; há sinais de um pequeno arrefecimento no último período, muito em consequência da redução do estoque dos migráveis, da boa performance da agricultura e, sobretudo, da depressão que vem assolando nossos complexos urbanos industriais. Como veremos, as demais condições que induzem o êxodo rural não mudaram de forma expressiva. Note-se, ainda, a expressividade do êxodo do último período não obstante as condições desfavoráveis a ele. Com efeito, no período 1980–1991, cerca de 10,4 milhões de pessoas deixaram o meio rural para se alojarem nas cidades, o que correspondeu a 26,9% da população-base do período. Na década anterior, chegamos perto de 30%.

Por influência da industrialização de São Paulo, que se estendeu a seus estados, a Região Sudeste já experimentava uma perda de população rural muito significativa nas décadas de 1940 e de 1950. Essa perda de população atingiu o clímax na década de 1960, quando 43,2% da população do período-base deixaram o meio rural. O êxodo mais precoce da Região Sudeste demonstra que a principal causa foi a expansão dos mercados urbanos e o melhor tratamento dispensado aos cidadãos pelas políticas de industrialização. Nas primeiras 3 décadas, a estrutura agrária não se modificou no Sudeste a ponto de justificar um êxodo da proporção observada. E nem a mecanização da agricultura teve tanta expressão. A influência da legislação trabalhista se fez sentir nas 2 últimas décadas.

As regiões Sul e Centro-Oeste passaram a perder população rural significativamente nos 2 últimos períodos. Nos 3 períodos anteriores, o meio rural do Centro-Oeste ganhou população. A influência de Brasília na sua urbanização ocorreu nas últimas 2 décadas

Nas primeiras 3 décadas, a Região Sul pouco sofreu com migração rural–urbana. A abertura da fronteira das terras roxas do Paraná e, em seguida, a do oeste paranaense, absorveram milhões de pessoas, dentro de uma estrutura agrária mais favorável. No entanto, essa mesma região indica que a estrutura agrária não tem poder maior para deter o êxodo. Pois, não obstante ter uma estrutura agrária muito melhor que a nordestina, ela experimentou uma perda de população rural das mais dramáticas da nossa história recente. Como tem os melhores índices de escolaridade do País, tem também a população mais capaz de trocar de endereço. É claro que parte da população migrou para outras áreas rurais do Brasil, mas não foi o maior contingente. Se assim fosse, não se teria observado grande perda de população em todas as regiões, exceto a Região Norte. Contudo, o ganho de lá é insignificante em relação às perdas das demais.

Um conjunto de fatores explica as migrações sulinas. Em primeiro plano, destacam-se as condições muito melhores que o meio urbano, inclusive da vizinha Sudeste, oferece, facilmente, captadas por uma população de melhor escolaridade. Num segundo plano, está uma legislação trabalhista com enorme

viés anti-emprego. E, finalmente, cabe mencionar a substituição do café por culturas facilmente mecanizáveis. Mas essa substituição ocorreu por causa da menor lucratividade do café e por haver opções que facilitaram a mecanização e, assim, eliminaram os tropeços que nossa legislação trabalhista criou. Saliente-se ainda que a substituição do café é um fenômeno do Paraná, e, ainda mais, no último período, a mecanização avançou pouco para ser capaz, por si só, de explicar tamanho êxodo.

Agregam-se ainda a isso as novas oportunidades que a enorme expansão da fronteira agrícola das décadas de 1960 e de 1970 trouxe e que foram bem aproveitadas por uma população mais capaz.

Só no final do período 1980–1991, o Nordeste passa a ter uma população rural menor. Em relação à população do período-base, tem um índice bem menor de perda de população. Esse índice saltou de 5,7% em 1940–1950 para 20,5% em 1950–1960 e sofreu pequenas variações nas duas décadas seguintes. No último período, adquire ímpeto novamente, sem, contudo, ter chegado perto do máximo alcançado pelas três regiões ao Sul.

Foi o meio rural que mais perdeu habitantes no período 1980–1991, cerca de 4,1 milhões de pessoas, mas em termos relativos o oposto aconteceu, exceto o Norte. Continua a região mais rurícola, pois cerca de 46,4% da população rural brasileira é nordestina.

Por que os nordestinos, os do meio rural, migram menos e, assim, têm menos oportunidades de aproveitar os surtos de progresso que ocorrem em outras regiões?

Como já foi adiantado, a região tem a população menos preparada para migrar.

Um estudo sobre urbanização previu o índice de urbanização de 77,1% para 1995 e, portanto, a previsão se ajusta muito bem ao índice de 1991 (75,5%), como ilustra a Tabela 2, que ainda fornece aspectos importantes da urbanização (VERA; ALVES, 1985).

Duas regiões destacam-se como pólos opostos: a mais rural, o Nordeste e a mais urbanizada, o Sudeste. Centro-Oeste e Sul foram as regiões de mais rápida urbanização nos 2 últimos períodos.

Não obstante o meio rural da Região Norte ter ganho população nos últimos 2 períodos, lá a urbanização é intensa. A linha de 50% foi cruzada pelo Sudeste, pouco depois de 1950. No Nordeste e no Norte, isso ocorreu só em 1980; no Sul e no Centro-Oeste, no período 1970–1980.

Uma região equilibrada teria, quanto à distribuição da população em termos nacionais, os índices de ruralidade e de importância relativa aproximadamente iguais. Apenas o Nordeste e o Sudeste destoam nesse respeito, mas em pólos opostos.

Observe-se que cerca de 7 em cada 10 hab. vivem naquelas regiões. E cerca de 4 dos 7 estão no Sudeste. Muito distante, tem-se a Região Sul. O Norte e o Centro-Oeste são desabitados, embora nos últimos 2 períodos tenham tido um pequeno ganho de população, também em termos relativos.

Tabela 2. Índices de urbanização, de participação da população rural e da região, na população do País.

Região	Ano	Índice de urbanização (%)	Índice de ruralidade (%)	Importância relativa (%)
Norte	1940	27,7	3,7	3,5
	1950	31,5	3,8	3,6
	1960	37,4	4,1	3,7
	1970	45,1	4,8	3,9
	1980	51,6	7,4	4,9
	1991	57,8	12,0	7,0
Nordeste	1940	23,4	39,0	35,0
	1950	26,4	39,9	34,6
	1960	33,9	37,9	31,7
	1970	41,8	39,8	30,2
	1980	50,5	44,7	29,3
	1991	60,6	46,4	28,9
Sudeste	1940	39,4	39,2	44,5
	1950	47,5	35,7	43,4
	1960	57,0	34,0	43,7
	1970	72,7	26,5	42,8
	1980	82,8	23,1	43,5
	1991	88,0	20,8	42,7
Sul	1940	27,7	14,6	13,9
	1950	29,5	16,7	15,1
	1960	37,1	19,1	16,8
	1970	44,3	22,4	17,7
	1980	62,4	18,5	16,0
	1991	74,1	15,9	15,1
Centro-Oeste	1940	21,5	3,5	3,1
	1950	24,4	4,0	3,3
	1960	34,2	5,0	4,2
	1970	48,0	6,4	5,4
	1980	67,8	6,3	6,3
	1991	81,1	4,9	6,4
Brasil	1940	31,2		
	1950	36,2		
	1960	46,7		
	1970	55,9		
	1980	67,6		
	1991	75,5		

Índice de Urbanização (pop. Urbana/pop. região)*100.

Índice de Ruralidade (pop. rural da região/pop. rural do País) *100.

Importância Relativa (pop. região/pop. País) *100.

Fonte: IBGE (1992).

Os ganhos de população das duas regiões só se tornarão mais significativos se pólos industriais lá se desenvolverem, criando o tipo de emprego de maior preferência que é o urbano. A residência urbana e o emprego rural não mudarão o panorama atual, pois a agricultura mecanizada e a pecuária pouco empregam e essas atividades dominam as duas regiões.

Agora, vejamos certas características da população e das atividades que exerce, as quais muito têm a ver com a migração rural urbana, como escolaridade, salários e estrutura da propriedade.

Escolaridade

Já vimos que a escolaridade tem muita influência na mobilidade da população. A persistência de baixos investimentos na escola primária (ensino regular) e os baixos níveis de escolaridade são uma boa medida disso; acabam conduzindo os menos letrados a transpor as barreiras da mobilidade, e as famílias analfabetas finalmente migram. A maior escolaridade intensifica e antecipa o êxodo.

A Tabela 3 refere-se aos anos de escola freqüentados e não indica que grau foi concluído. Não distingue a qualidade: o ensino urbano é de muito melhor qualidade. O do Nordeste rural é ainda de pior qualidade, quando comparado com outras regiões. É, contudo, a medida de escolaridade possível de ser construída e aponta os seguintes fatos:

A mediana, última linha da tabela, indica cerca de 2 anos de escola a mais para os citadinos.

É muito maior a proporção de pessoas com menos de 1 ano de escolaridade; portanto, analfabetas ou semi no meio rural.

No Nordeste, 60,5% de sua população de 10 ou mais anos tem 1 ano ou menos de escolaridade.

A região mais bem situada é a Região Sul. Depois, vem o Sudeste. Não temos dados sobre o Norte e o Estado do Tocantins.

Tabela 3. Anos de escola completos no Nordeste (NE), no Sudeste (SE), no Sul e no Centro-Oeste (CO) urbano e rural – Pessoas de 10 e mais anos (% do total de pessoas: urbano ou rural) 1990.

Anos	Nordeste (%)		Sudeste (%)		Sul (%)		Centro-Oeste (%)	
	U	R	U	R	U	R	U	R
< 1	23,4	50,5	9,3	23,9	9,0	15,4	12,5	28,2
1	6,6	10,1	3,4	6,9	3,5	4,7	4,1	8,8
2	8,3	10,9	6,6	11,7	6,1	8,9	6,9	12,6
3	9,1	9,1	9,0	15,2	9,5	14,1	8,7	11,8
4	12,5	9,5	20,2	23,2	16,8	28,0	15,7	17,9
5	8,1	3,2	8,0	5,3	12,6	12,1	8,8	6,8
6	4,1	1,5	5,2	3,1	5,2	3,1	5,8	3,2
7	4,0	1,1	4,7	2,7	5,0	3,0	5,2	2,4
8	5,7	1,6	9,1	3,5	9,2	5,0	7,6	3,6
9-11	13,8	2,3	15,7	3,7	15,0	4,6	17,2	4,1
12 e mais	4,4	0,3	8,7	0,8	8,0	1,0	7,4	0,5
Mediana	3,2	< 1	4,2	2,5	4,4	3,2	4,2	2,0

U = urbano; R = rural.
Fonte: IBGE (1992).

Um número reduzido de habitantes do meio rural tem mais de 3 anos de escola, quando comparado com a população urbana.

Ainda com dados do IBGE sobre analfabetismo, elaboramos, para o meio rural, a Fig. 2. Vejamos o que ela nos mostra.

Tem havido uma melhoria de escolaridade, dado que a presença de analfabetos é muito maior entre os mais velhos.

A Região Sul se destaca entre todas, quem sabe em consequência da colonização ali implantada.

Sob todos os aspectos, o Nordeste está numa situação muito pior.

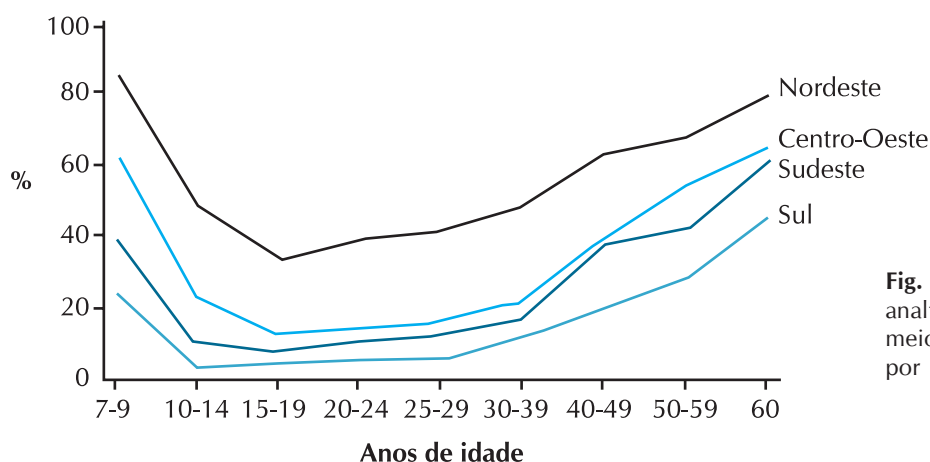


Fig. 2. Taxas de analfabetismo no meio rural brasileiro, por região.

Diferencial de salário

O diferencial de salário entre o pólo de atração e o local em que a família reside tem grande influência. É claro que o salário de referência é ponderado pela probabilidade de encontrar emprego e sofre também acréscimo, em consequência de benefícios indiretos aos quais os rurícolas não têm acesso. A Tabela 4 mostra dados de 1990.

Se tomarmos a mediana como referencial, verificamos que o mercado está funcionando surpreendentemente bem: com exceção do Nordeste, os salários urbanos estão muito próximos uns dos outros e vale o mesmo para os rurícolas, aí até incluindo-se o Nordeste.

Ainda em termos de mediana, o cidadão recebe um salário mínimo a mais que o rurícola. Não é uma diferença muito grande, tendo-se em conta diferenças de custo de vida e de grau de instrução das respectivas populações. Novamente, o mercado de trabalho realiza bem sua função de alocar trabalho entre setores.

Problema maior está com a distribuição dos salários: há muito mais pobres no meio rural (ganhando até um salário mínimo) do que no

meio urbano. E há muito mais ricos no meio urbano (ganhando mais de dez salários mínimos).

O Nordeste se destaca pelos maiores índices de pobreza, tanto urbana quanto rural.

Embora as medianas não estejam tão distantes, a falta de convergência das distribuições dos salários rural e urbano em grande medida são devidas à baixa escolaridade dos camponeses, que não têm acesso aos maiores salários do meio urbano e rural.

Tabela 4. Distribuição dos Rendimentos Classes de Salário Mínimo 1990.

Classe de Salário	Brasil (%)		Nordeste (%)		Sudeste (%)		Sul (%)		Centro-Oeste (%)	
	U	R	U	R	U	R	U	R	U	R
Até 1/2	7,9	20,7	16,7	30,3	5,4	13,7	5,7	12,8	6,9	9,3
> 1/2 a 1	16,6	27,8	25,5	31,3	14,1	27,7	13,6	21,2	16,2	23,7
> 1 a 2	20,8	24,8	23,4	22,8	19,5	26,1	22,3	25,3	19,9	30,4
> 2 a 3	12,2	10,4	9,4	7,0	12,9	11,8	13,4	14,9	12,0	13,4
> 3 a 5	17,1	9,4	11,1	5,3	18,9	11,2	18,4	14,7	17,0	13,6
> 5 a 10	14,3	4,8	7,9	2,3	16,4	6,7	15,1	7,4	14,3	6,3
> 10 a 20	7,0	1,7	3,8	0,8	8,1	2,2	7,2	2,9	8,0	2,2
> 20	4,1	0,5	2,2	0,3	4,7	0,6	4,3	0,9	5,6	1,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mediana	2,4	1,1	1,3	1,1	2,9	1,3	2,6	1,6	2,6	1,6

U = urbano; R = rural.
Fonte: IBGE (1992).

Estrutura agrária

Os dados referem-se aos estabelecimentos. A mesma pessoa pode ter vários estabelecimentos e se, com o passar do tempo, cresceu a frequência desses casos, as estatísticas que discutiremos perdem transparência. Contudo, não se tem informações que permitam qualquer conclusão a esse respeito.

Até a década de 1950, a produção e empregos cresceu exclusivamente em função da expansão da fronteira agrícola. Aquela década marca o início da intensificação da agricultura brasileira. Na década de 1980, o crescimento da produção deu-se, quase que exclusivamente, em termos do incremento da produtividade da terra.

Terminada a fase de expansão da fronteira agrícola, o número de estabelecimentos só pode crescer com o desmembramento daqueles já existentes.

Se do desmembramento resultar uma classe de estabelecimentos de área muito pequena, que gera renda familiar insuficiente para competir com os salários urbanos, então, a mudança que resultou a nova estrutura agrária terá

contribuído para acelerar o êxodo rural. Mesmo assim, é preciso ter em conta o contexto: numa população de analfabetos e de falta de alternativas de emprego urbano, áreas muito menores ainda atendem as expectativas de renda da família.

Tudo indica que os estabelecimentos tenham apropriado a maior parte da área disponível para esse fim. Resta parte da Região Amazônica ainda sem infra-estrutura. Por isso, as taxas de crescimento da área apropriada muito se arrefeceram no período 1980–1985.

O crescimento da área reduz o efeito liberador de mão-de-obra, da mecanização e da concentração da propriedade, porque cria novas oportunidades de emprego. Relembremos que o meio rural da Região Norte ganhou população nos últimos 2 períodos e lá se observaram elevadas taxas de expansão da área apropriada pelos estabelecimentos. O Centro-Oeste é outro exemplo: ganhou no seu meio rural população, à exceção do último período, a despeito da atração que Brasília exerceu. No período 1980–1985, pouco expandiu a área ocupada pela agricultura do Centro-Oeste.

Esgotado o efeito-tampão que a expansão da área tem sobre o êxodo rural, a tendência dele é de manter ou de aumentar a intensidade, se as disparidades entre as cidades e os campos não forem reduzidas.

Geralmente, o número de estabelecimentos cresceu bem mais do que a área apropriada. Na década de 1970, observaram-se algumas exceções. No período 1980–1985, essa regra é geral.

Outra referência é o crescimento da população rural, mas a taxa natural, a qual temos admitido igual à do País. Se os estabelecimentos cresceram a taxas equivalentes ou maiores do que a da população, a estrutura agrária não estará pressionando o êxodo rural.

No período 1970–1980, o número de estabelecimentos decresceu em algumas regiões e em outras pouco cresceu. A exceção é a Região Norte e seu meio rural, que ganhou população, como já vimos. A década de 1940 foi pouco pródiga também na reprodução de estabelecimentos. Nas demais, eles se reproduziram mais do que a população. A Fig. 2 mostra esse ponto sobre o Brasil.

Para 1950, 1970, 1980 e 1985, a Tabela 5 organiza a distribuição dos estabelecimentos por classes de área e para as regiões e Brasil. A grande mudança ocorreu no período 1950–1970 e nas classes com menos de 10 ha, de 10 a 100 ha e de 1.000 a 10.000 ha. Contudo, essa classe perdeu mais do que ganhou anteriormente, nos 2 períodos seguintes. Nos últimos 2 períodos, a distribuição dos estabelecimentos, praticamente, ficou constante.

O Nordeste tem a grande maioria dos estabelecimentos na classe de até 10 ha, e, com o correr do tempo, cresceu a participação dessa classe. Por uma questão de sobrevivência, a seca acumula a agricultura às margens dos mananciais e a pouca flexibilidade da população de responder aos estímulos do mercado de trabalho não permitiu – na escala adequada – que se contrapusesse a tendência de minifundização de sua agricultura. Comparado

Tabela 5. Número de estabelecimentos, área (milhões de hectares), taxas geométricas anuais de crescimento (%) do período em relação ao anterior.

Região	1940	1950	1960	1970	1980	1985
Norte						
Estabelecimento	81.075	78.227	138.241	261.145	408.173	499.775
Taxa	-	-0,36	5,86	6,57	4,57	0,08
Área	25,50	23,11	23,45	23,18	41,56	44,88
Taxa	-	-0,98	0,15	-0,12	6,01	1,55
Nordeste						
Estabelecimento	737.604	844.510	1.408.114	2.206.787	2.447.512	2.817.908
Taxa	-	1,01	5,24	4,59	1,04	2,86
Área	42,88	58,34	62,99	74,30	88,44	91,99
Taxa	-	3,12	0,77	1,67	1,76	0,39
Sudeste						
Estabelecimento	635.602	577.258	801.983	928.945	890.869	998.907
Taxa	-	-0,96	3,34	1,48	-0,42	2,32
Área	57,41	61,38	63,55	69,50	73,50	73,61
Taxa	-	0,67	0,35	0,90	0,56	0,03
Sul						
Estabelecimento	383.588	480.623	807.615	1.274.009	1.145.548	1.201.903
Taxa	-	2,28	5,33	4,66	-1,06	0,97
Área	31,56	35,42	38,99	45,46	47,91	48,71
Taxa	-	1,16	0,97	1,55	0,53	0,33
Centro-Oeste						
Estabelecimento	65.930	79.751	159.392	253.132	267.748	316.285
Taxa	-	1,92	7,17	4,73	0,56	3,39
Área	40,31	53,60	59,99	81,71	113,43	117,09
Taxa	-	2,89	1,13	3,14	3,34	0,64
Brasil						
Estabelecimento	1.903.803	2.060.369	1.315.345	4.924.019	5.159.851	5.834.779
Taxa	-	0,79	4,87	4,03	0,47	2,49
Área	197,66	231,86	248,98	294,15	364,85	376,29
Taxa	-	1,61	0,71	1,68	2,18	0,62

Há pequenas discrepâncias na soma a partir das regiões e dos resultados do Brasil.
Fonte: IBGE (1954, 1974, 1987a, 1987b, 1992).

com as demais regiões, tem a pior distribuição. E vimos que experimentou as menores taxas de migração.

As demais regiões têm as propriedades melhor distribuídas nas três primeiras classes, e a Região Sul se destaca pela maior concentração nas duas primeiras classes; não obstante, elas se destacaram por intenso êxodo rural (Tabela 6).

Chega um certo momento em que a subdivisão dos estabelecimentos resulta em áreas que, dentro da tecnologia que a família é capaz de pôr em prática, são incapazes de gerar renda competitiva com os padrões urbanos. A família torna-se uma migrante em potencial, mas a decisão de migrar pode ser retardada, porque a família necessita de informações sobre o meio urbano e

Tabela 6. Distribuição de números de estabelecimentos por classe de área (ha) em porcentagem.

Ano	Região	Menos de 10 ha	De 10 a 100 ha	De 100 a 1.000 ha	De 1.000 a 10.000 ha	Mais de 10.000 ha
1950	Norte	38,36	49,38	9,21	2,62	0,43
1970		42,19	41,51	15,36	0,89	0,05
1980		35,90	46,83	16,20	0,98	0,09
1985		33,18	49,99	15,93	0,84	0,06
1950	Nordeste	53,07	35,73	10,26	0,92	0,04
1970		65,93	28,43	5,33	0,31	0,00
1980		67,72	26,08	5,78	0,41	0,01
1985		70,67	23,84	5,12	0,36	0,01
1950	Sudeste	21,58	57,15	19,71	1,53	0,03
1970		33,52	52,07	13,56	0,84	0,01
1980		28,77	52,69	17,40	1,10	0,04
1985		36,02	49,73	13,41	0,82	0,02
1950	Sul	21,15	67,49	10,30	1,04	0,02
1970		42,22	53,02	4,38	0,38	0,00
1980		39,48	54,53	5,50	0,48	0,01
1985		42,01	52,14	5,39	0,45	0,01
1950	Centro-Oeste	11,28	39,05	38,36	10,40	0,91
1970		25,30	42,51	26,92	4,90	0,37
1980		20,61	39,67	32,57	6,64	0,51
1985		22,54	39,97	30,77	6,31	0,41
1950	Brasil	34,46	50,97	12,99	1,50	0,08
1970		48,24	36,97	7,93	6,83	0,03
1980		50,44	39,15	9,48	0,88	0,05
1985		53,01	37,22	8,91	0,82	0,04

Fonte: IBGE (1992).

isso toma tempo. Entre as famílias pouco instruídas, demanda-se muito mais tempo para se chegar à decisão de migrar. O Nordeste ilustra esse ponto onde, só recentemente, o êxodo rural se acelerou.

Cabe indagar o que sucedeu com a participação da área ocupada de cada classe em relação à área total apropriada pelos estabelecimentos?

Houve um ganho da classe de até 10 ha, pequeno é verdade (Tabela 7). A estabilidade dessa distribuição impressiona. Portanto, a área média de cada classe pouco mudou e, assim, não temos razões para supor que uma possível redução de área tenha interferido com a lucratividade, contribuído para o êxodo rural.

Na realidade, no meio rural, a distribuição de renda piorou como nos indica Hoffmann (1991), mas a distribuição imobiliária não foi a causa, mas o desenvolvimento tecnológico que, por força de sua lógica, exclui os analfabetos. A própria maneira de financiar o desenvolvimento tecnológico, por meio do crédito rural, conteve mecanismos que auto-eliminaram os menos

instruídos e favoreceram os de maior grau de instrução que também dispunham de áreas maiores, melhor localizadas, e de solos mais férteis (ALVES; FARO; CONTINI, 1992). Inegavelmente, uma pior distribuição de renda acelera o êxodo rural, à medida que as famílias mais pobres não sentem possibilidade de ascensão social, se continuarem a residir nos campos.

Tabela 7. Participação da área da classe (%) na área total regiões e Brasil.

Ano	Região	Menos de 10 ha	De 10 a 100 ha	De 100 a 1.000 ha	De 1.000 a 10.000 ha	Mais de 10.000 ha
1950	Norte	0,22	5,15	9,51	23,70	61,42
1970		1,68	15,51	36,37	25,74	20,70
1980		1,37	16,16	29,86	23,34	29,28
1985		1,38	20,63	30,21	21,08	26,70
1950	Nordeste	2,71	16,97	40,00	28,64	11,67
1970		5,54	24,24	43,43	23,38	3,40
1980		5,08	22,97	40,35	23,64	7,95
1985		5,43	23,19	39,28	23,25	8,86
1950	Sudeste	1,28	20,04	43,43	28,14	7,11
1970		2,23	24,34	46,60	23,02	3,82
1980		1,89	22,13	46,51	23,33	6,14
1985		2,18	23,40	46,69	22,95	4,77
1950	Sul	1,31	29,78	32,35	30,65	5,91
1970		6,06	38,24	32,18	21,37	2,15
1980		4,75	34,79	35,34	22,62	2,51
1985		5,04	34,03	35,92	21,61	3,39
1950	Centro-Oeste	0,08	2,59	21,03	41,85	34,45
1970		0,39	5,27	26,35	38,85	29,15
1980		0,24	3,99	24,32	40,51	30,94
1985		0,30	4,52	25,91	42,81	26,47
1950	Brasil	1,30	15,23	32,33	31,35	19,79
1970		3,11	20,53	37,17	27,44	11,75
1980		2,47	17,68	34,75	28,65	16,45
1985		2,67	18,52	35,05	28,81	14,96

Fonte: IBGE, 1954, 1974, 1987 e 1992.

Desenvolvimento tecnológico

A tecnologia substitui fatores que se tornam escassos, ou seja, que têm seus preços subindo mais do que os preços de outros. A tecnologia mecânica visa substituir trabalho. Como salário, há de se considerar o pagamento em moeda, em espécie, os impostos e outras implicações da legislação trabalhista. É óbvio que o crédito subsidiado para aquisição de máquinas e equipamentos reduz o custo da mecanização relativo ao salário e encoraja a substituição de mão-de-obra.

Esse efeito é contraposto se a mecanização permitir a conquista de áreas impossíveis de serem cultivadas por métodos mais tradicionais, ou se ela reduzir o custo de

produção a ponto de permitir a ampliação das exportações e substituição de importações. Por isso, não é trivial aferir qual é o efeito líquido.

Só dispomos de dados sobre pessoal ocupado pela agricultura, até 1985 (Tabela 8). A tendência é de crescimento do pessoal ocupado, mas com grande variação nas taxas de período para período. Tendo-se em conta a urbanização intensa por que temos passado, conclui-se que os trabalhadores rurais residem, em grau crescente, no meio urbano.

Tabela 8. Mecanização da agricultura e pessoal ocupado. Período: 1920–1985.

Ano	Tratores (números)	Taxa de crescimento (%)	Pessoal ocupado	Taxa de crescimento (%)
1920	1.706	-	6.259.078	-
1940	3.379	3,4	11.339.949	3,0
1950	8.372	9,5	10.963.558	-
1960	61.345	22,0	15.454.526	3,5
1970	165.870	10,5	17.627.089	1,3
1975	323.113	14,3	20.345.692	2,9
1980	545.205	11,0	21.163.735	-
1985	652.049	3,6	23.273.517	1,9

Fonte: IBGE, 1987.

A taxa de crescimento é a do período em relação ao anterior. Trata-se de taxas anuais geométricas. O último período registra queda acentuada de ritmo de mecanização. Duas razões explicam a aparente contradição entre mecanização e ocupação. Em primeiro lugar, a mecanização não atingiu todas as culturas e é muito menos intensa no Norte e no Nordeste. E mesmo onde se implantou, com sucesso, o grau de mecanização ainda não tem o nível dos países do primeiro mundo. Em segundo lugar, a grande expansão da área sob agricultura, mais que anulou os efeitos da mecanização.

Reconhecendo as limitações dos dados, calculamos a correlação linear entre os logaritmos do número de tratores e do pessoal ocupado. Resultou igual 0,96 e estatisticamente diferente de 0, pelo menos em 1%. Isso significa apenas que mecanização e ocupação caminharam juntas no tempo. Não quer dizer que mais mecanização trouxe mais emprego. Fizemos outro experimento. Estimamos a regressão, tendo como variável dependente o logaritmo da ocupação e variáveis independentes ano e o logaritmo do número de tratores⁸. O ajustamento do modelo foi excepcional: $R^2 = 0,97$. Mas somente a variável ano, coeficiente igual a 0,022, foi estatisticamente significativa em nível de 1%. A variável logaritmo do número de tratores, coeficiente = -0,29, não é estatisticamente diferente em nível de 0, nem de 65%. Não obstante as limitações de especificação do modelo, tem-se mais uma evidência de que a expansão da agricultura anulou os efeitos da mecanização sobre a ocupação de mão-de-obra pela agricultura.

⁸ É claro que a especificação não atende aos requisitos de uma equação de demanda, a qual discutimos anteriormente.

Um estudo recente, que para efeitos de comparação abrangeas décadas de 1970 e de 1980, considerou dois grupos de estados. O primeiro grupo é composto pelos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina; e o segundo grupo, por Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O índice de posse da terra – Índice de Gini – permaneceu o mesmo para o primeiro grupo, 0,70, e caiu de 0,77 para 0,74 para o segundo, como que convergindo para aquele do grupo de estados em que o processo de modernização começou mais cedo. Tanto a mão-de-obra especializada como a não especializada ampliaram os dias de trabalho, e não houve substituição entre os dois grupos. O estudo confirma nossos resultados, tanto quanto à mudança da estrutura agrária, quanto com relação à capacidade que a expansão da área tem para anular os efeitos de substituição de mão-de-obra (GOMES et al., 1991).

Finalmente, cabe aduzir informações que indicam que, agora, a oferta agrícola responde muito mais em consequência da ampliação da produtividade da terra. No período 1960–1970, a expansão da área agricultada foi responsável por 65% do crescimento da oferta; os ganhos de produtividade da terra, por 35%. A situação reverteu-se no período 1970–1985. Nesse período, os ganhos de produtividade da terra responderam por cerca de 61% do crescimento da oferta; a área agricultada, por apenas 39%. Estamos caminhando, rapidamente, para uma agricultura baseada na ciência e muito exigente em mão-de-obra treinada. Assim, a distribuição da posse da terra perde o poder de explicar a concentração de renda (ALVES, 1989).

Ocupações

Admite-se que os empregados e os que trabalham por conta própria tenham mais motivos para permanecer na agricultura. Mas com as facilidades de transportes e de comunicações, são exatamente aqueles que têm condições de residir nas cidades e de manter em atividades rurais. Os empregados e os não-remunerados – e acentuem-se estes – são os mais atraídos pelo meio urbano a fim de residir nas cidades e manter o emprego rural.

Os dados indicam uma mudança grande de 1970 para 1976: houve um acréscimo substancial na categoria de não-remunerados às custas da categoria de empregados. Contudo, de 1976 em diante, a distribuição permaneceu estável. Assim, as ocupações não têm tido relação com as elevadas taxas de êxodo rural (Tabela 9).

Tabela 9. Distribuição da população ativa por classes de ocupação (%).

Ocupação	1970	1976	1977	1978	1979	1981	1990
Empregados	62,7	33,1	36,1	34,3	34,5	36,6	36,9
Conta própria	15,9	33,0	29,8	32,4	29,6	30,4	30,8
Empregadores	9,0	2,8	3,0	3,1	4,0	3,5	4,7
Não-remunerados	12,4	31,1	31,1	30,2	31,9	29,5	27,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: IBGE (1992).

Conclusões

As principais conclusões podem ser assim resumidas:

O mercado de trabalho perde relevância no que diz respeito à localização das pessoas que têm ocupação rural. A urbanização mais recente já não está tão associada à busca de emprego nas cidades. Muitos dos que migram conservam o emprego rural.

As evidências não favorecem a tese de que mudanças na estrutura agrária e a modernização da agricultura tenham influenciado o êxodo rural. A expansão da fronteira agrícola contrapõe os efeitos da mecanização.

Melhores condições de emprego e de infra-estrutura social nas cidades e a falta de investimentos em educação, saúde e habitação no meio rural são os principais responsáveis pelo êxodo rural. A extensão das leis trabalhistas aos campos teve forte impacto na decisão dos proprietários de preferir os trabalhadores de residência urbana. A melhoria dos meios de transportes e de comunicações tem facilitado esse arranjo.

O Nordeste abriga 46% da população rural. Lá, encontra-se a grande maioria dos prováveis migrantes. Essa população tem menos mobilidade em consequência de elevadas taxas de analfabetismo e de pobreza. Contudo, ela está acordando para as oportunidades que o meio urbano oferece à família.

Referências

ALVES, E. **Transformação da Agricultura**. Brasília, DF: Codevasf, 1989.

ALVES, E.; FARO, C.; CONTINI, E. Government and Agricultural Development. In.: PETERS, G. H.; STANTON, B. F. **Sustainable Agricultural Development: the role of international cooperation**-proceedings of the twenty-first international conference of agricultural economists. Vermont: Dartmouth, 1992.

GOMES, M. F. M.; LIMA, J. E. de; GOMES, S. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R. Efeitos da expansão de soja em duas regiões do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 29, n. 3, p. 209-227, 1991.

HOFFMANN, R. Distribuição da renda na agricultura. In.: CAMARGO, J. M.; GIAMBIAGI, F. (Org.). **Distribuição de renda no Brasil**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

IBGE. **Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário**: Brasil. Rio de Janeiro, 1987a. 89 p. (IBGE. Censos Econômicos - 1985, v. 4, n. 6).

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil 1954**. Rio de Janeiro, 1954.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil 1974**. Rio de Janeiro, 1974.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil 1987**. Rio de Janeiro, 1987b.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil 1992**. Rio de Janeiro, 1992.

SCHMITT, G. The theory of resources allocation by farm households: the role off-farm employment. House-hold production and transaction costs. In.: PETERS, G. H.; STANTON, B. F. **Sustainable agricultural development: the role of international cooperation**-proceedings of the twenty-first international conference of agricultural economists. Vermont: Dartmouth, 1992.

LEAL, C. I. S.; WERLANG, S. R. C. Educação e distribuição de renda. In.: CAMARGO, J. M.; GIAMBIAGI, F. (Org.). **Distribuição de renda no Brasil**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

VERA, F.; ALVES, E. Urbanização: desafio à produtividade agrícola. **Conjuntura econômica**, v. 39 n. 3, p. 3-15, 1985.

O empobrecimento da agricultura brasileira¹

Eliseu Alves²

Mauro Rezende Lopes³

Elisio Contini⁴

Introdução

O paradigma dos países industrializados é da agricultura empregar pequena parcela da população economicamente ativa, de redução persistente do número de agricultores e, finalmente, da perda de importância da agricultura relativa ao Produto Interno Bruto (PIB), em termos do que ocorre dentro da porteira da fazenda.

Há duas razões principais que explicam essas transformações. A industrialização ampliou substancialmente as oportunidades de emprego, o que permitiu às cidades abrigarem a maior parte da população. E a tecnologia deu condições de a agricultura expandir a produção de acordo com os sinais da demanda. Esses dois movimentos nunca se sincronizaram no tempo, tendo sido mais rápido e profundo o efeito de a tecnologia eliminar postos de emprego e agricultores. A migração rural-urbana desordenada agravou as crises de desemprego das cidades, principalmente, nas depressões.

Nos países industrializados, muitas políticas foram idealizadas para arrefecer o efeito antiemprego da modernização e preservar a renda do setor. Todas elas procuraram isolar a agricultura da competição internacional, ou então, criar condições artificiais para favorecer a agricultura do País vis-à-vis os países competidores⁵. Destacam-se, nesse grupo, os países da Europa, Japão, Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia e Canadá.

Em menor grau, a maioria dos países desenvolvidos protege sua agricultura. Há cerca de 10 anos, procura-se reduzir e eliminar barreiras erigidas contra o livre comércio para proteger a agricultura. Contudo, o progresso tem sido lento, embora não existam razões para isso, pois que a agricultura dos países industrializados pouco emprega. Ou seja, não obstante o enorme dispêndio para preservar o emprego rural, no período de 50 anos (de 1930 a 1980), o desenvolvimento urbano e a tecnologia puseram a agricultura daqueles países na condição de pequeno empregador, em nível de porteira da fazenda.

¹ Publicado originalmente na Revista de Política Agrícola, Ano VIII, n. 3, jul/set, p. 15-29, 1995.

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

³ Pesquisador da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

⁴ Pesquisador da Embrapa.

⁵ Os países em desenvolvimento desprotegeram sua agricultura. Colheram frutos amargos, como a urbanização precoce e exagerada, e perderam importância no mercado externo.

Portanto, as forças do mercado foram mais fortes que os subsídios canalizados para o setor, mas eles têm retardado o ajuste da agricultura, além de dissorcerem o mercado internacional.

Tipos de tecnologias

A tecnologia mecânica é capaz de substituir os trabalhadores que deixam os campos atraídos pelas cidades e de aumentar a velocidade do êxodo rural. Assim, ela permite aos agricultores amenizarem e até superar os efeitos das leis trabalhistas e liberar mão-de-obra familiar para o emprego urbano, inclusive em tempo parcial.

Assim, na primeira fase, substitui o trabalho assalariado e, finalmente, libera os membros da família para o mercado das cidades. Em contrapartida, permite ampliar a área explorada do estabelecimento, reduz o sofrimento que trabalho pesado traz, faz as operações com precisão, na hora certa, e é indispensável à maior eficiência da tecnologia poupa-terra.

A tecnologia poupa-terra – fertilizantes, agrotóxicos, sementes, pastagens, nutrição e melhoramento animal – tem a capacidade de fazer a produção crescer bem mais que a demanda. Para evitar queda acentuada dos preços, o ajuste recai na redução do número de produtores. A eliminação do trabalho assalariado precedeu à eliminação de agricultores e, assim, da mão-de-obra familiar. Os efeitos negativos podem ser eliminados ou minimizados pelas exportações e programas de distribuição de alimentos.

A tecnologia poupa-produto – aquela que elimina as perdas entre a porteira da fazenda e a mesa do consumidor – multiplica os efeitos da tecnologia poupa-terra. E, finalmente, a tecnologia organizacional, cujo objetivo é aumentar a eficiência de uso de todos insumos, pode também intensificar os efeitos das tecnologias poupa-produto e poupa-terra.

O caso brasileiro

As três regiões do sul (Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e o Brasil, têm índices de urbanização próximos ou maiores que os dos Estados Unidos. Cerca de 77% da população vive nas cidades. Em 1996, o Norte e o Nordeste tinham índices de urbanização, respectivamente, de 62,4% e 65,2%, mas a urbanização, nos últimos 4 períodos, ganha velocidade naquelas regiões. Ressalte-se que a em 1996, a Região Norte abrigava 12,5% da população rural brasileira e o Nordeste, 45,7%. Essa região mantém, nos campos, 15,6 milhões de pessoas. A segunda região de maior população rural, o Sudeste, tem de 7,3 milhões de habitantes no meio rural.

Se o Nordeste convergir para o nível do Sudeste, o potencial de migrantes, rapidamente calculado, é dado pela diferença entre as duas populações, cerca de 8,3 milhões.

Assim, o Brasil tem os índices de urbanização dos países avançados e até os supera. Contudo, difere deles em importante aspecto. Parte da população urbana tem ocupação rural, de forma que a população ocupada da agricultura não caiu, em termos absolutos, como vem ocorrendo com a população rural. Em 1996, cerca de 24,5% da população ocupada pertencia à agricultura (Tabela 1). Nos países industrializados, essa relação é menor que 6%. Lá, muitos dos residentes dos campos empregam-se nas cidades.

Tabela 1. Distribuição da população rural e urbana pelas regiões em 1996.

Região	População rural (mil habitantes)	%	% da população rural total	População urbana (mil habitantes)	%	% da população urbana total
Norte	4.249	37,6	12,5	7.039	62,4	5,7
Nordeste	15.569	34,8	45,7	29.198	65,2	23,7
Centro-Oeste	1.636	15,6	4,8	8.865	84,4	7,2
Sudeste	7.292	10,9	21,3	59.709	89,1	48,6
Sul	5.357	22,8	15,7	18.157	77,2	14,8
Brasil	34.102	100,0	100,0	122.968	78,4	100,0

Fonte: Contagem da população (IBGE, 1997).

Não há evidências de tendência na série de pessoal ocupado da agricultura (POA), no período 1976–1996. No entanto, em termos de POA por unidade de PIB da agricultura, há evidências de decréscimo acentuado e contínuo, à taxa instantânea estimada de 3,4%. Ou seja, consome-se cada vez menos trabalho para produzir unidade de produto, mas o decréscimo não foi suficiente para mais que contrabalançar o efeito emprego, do acréscimo da produção e, assim, reduzir, em termos absolutos, o emprego rural.

Portanto, política econômica precisa estimular as exportações e o consumo de alimentos para manter e ampliar os postos de trabalho da agricultura. A Fig. 1 mostra a evolução do POA e do POA por unidade PIB da agricultura (TIB), no período de 20 anos (de 1976 a 1995), confirmando as tendências mencionadas. A unidade de medida do POA por unidade de PIB foi devidamente ajustada. O motivo do ajuste foi permitir justapor as duas linhas de tendência.

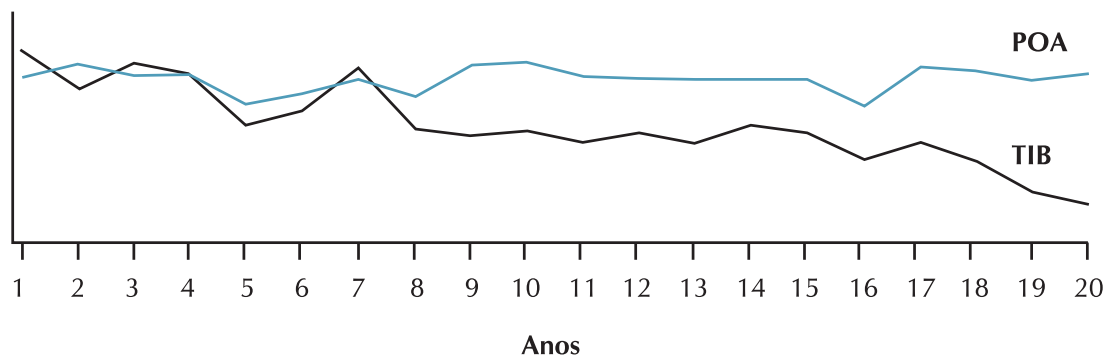


Fig. 1. POA e POA por unidade de PIB (TIB), no período 1976–1995.

Como revelada pelo Censo Agropecuário de 1995–1996, a participação do trabalho familiar no emprego é elevada, da ordem de 76% do POA. Há também evidências de que cresce o emprego não agrícola dos residentes do meio rural. Nesse aspecto, embora não estejamos tão pertos das nações industrializadas, começamos a caminhar na mesma direção (DEL GROSSI; SILVA, 1998).

Nossa agricultura vive a fase de transição, na direção daquela baseada na ciência, em número pequeno de agricultores e que pouco emprega, principalmente, trabalhadores assalariados. Estamos muito mais perto da agricultura dos países industrializados e muito distantes daquela dos países, densamente povoados, da Ásia. Quando o objetivo da política agrícola é manter o emprego e os estabelecimentos, ela não pode perder de vista as forças de mercado que são antagônicas.

Urbanização

Estimou-se o modelo $y(t) = 1/(1 + \exp(a + bt))$, em que $y(t)$ é o quociente entre a população urbana e a população total do ano t . O modelo foi estimado para as cinco regiões e para o Brasil, utilizando-se de dados dos censos de 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 e da contagem de população de 1996. O ajustamento foi muito bom, medida pelo Qui-quadrado: tendo-se em conta a hipótese $b = 0$, a probabilidade de se obter Qui-quadrado maior que o calculado é de 0,0001 para o intercepto e para b , em cada região e Brasil. Usou-se o proc. Logístico do SAS. As estimativas obtidas estão na Tabela 2.

Tabela 2. Estimativas obtidas para as regiões e Brasil.

Região	Intercepto	B
Brasil	76,9297	-0,0392
Norte	53,8737	-0,0272
Nordeste	68,1924	-0,0345
Centro-Oeste	123,500	-0,0627
Sudeste	96,3662	-0,0494
Sul	90,3845	-0,0459

Esse modelo é utilizado no estudo de difusão de tecnologia. Ele admite que a decisão de migrar visa beneficiar toda a família, embora os pais possam ver sua situação piorar. Nessa decisão, pesam a renda esperada de todos os membros da família, as oportunidades de emprego, infra-estrutura das cidades, acesso a programas de saúde e educação. Pesam, negativamente, as informações de desemprego, violência e ambiente hostil à cultura dos migrantes. Como essas informações fluem das cidades para os campos, a decisão de migrar corresponde a adotar nova tecnologia, daí a escolha do modelo. Ele é pobre em variáveis exógenas e admite que as influências estão refletidas no tempo t .

Comparamos os valores preditos com os observados e a concordância foi muito boa. No entanto, porque o modelo é pobre em variáveis exógenas, as previsões ficam pouco confiáveis para os anos muito distantes de 1996. Por isso, os resultados são menos confiáveis para 2015. Os resultados das previsões feitas estão na Tabela 3. Já mostram o país urbanizado em 2000. Em 2015, até as regiões Norte e Nordeste atingirão as marcas dos países avançados.

Tabela 3. Urbanização predita para anos selecionados, em (%).

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2000	79,9	64,8	67,6	87,6	91,8	79,9
2005	83,3	67,9	71,3	90,6	93,4	83,3
2010	86,3	70,8	74,7	93,0	94,8	86,2
2015	88,8	73,5	77,8	94,8	95,9	88,8

O principal argumento contra as previsões é o Programa de Reforma Agrária do governo. A hipótese é que o amor à terra seja tão grande a ponto de os assentados, mesmo gerando renda incapaz de competir com as atrações da urbis, permaneçam no meio rural. Lançam dúvidas sobre essa hipótese as informações do Censo 1995–1996: o número de estabelecimentos caiu de 5,802 milhões em 1985 para 4,860 milhões em 1995. Portanto, a queda foi de 942 mil estabelecimentos, cerca de 16,2% do ano-base. Ou seja, entramos na fase de eliminação de estabelecimentos.

Certamente, agravaram o problema a abertura comercial desordenada, o câmbio sobrevalorizado, as elevadas taxas de juros e as incertezas da economia. Contudo, outras evidências dão conta do envelhecimento do responsável pelo estabelecimento e da preferência dos filhos pela residência urbana. Ainda mais, como se mostrará, a renda bruta por pessoa ocupada, nos estabelecimentos menores, não compete com o salário mínimo.

O grau de mecanização desses estabelecimentos é muito pequeno. Como os filhos em idade escolar vão para escola, além da família ser bem menor, não há como cultivar toda a extensão do estabelecimento. Crédito de custeio é muito escasso. Assim, fertilizantes não são utilizados. Degradam-se os solos, cai a produtividade e a renda mal cobre as necessidades de alimentação da família. Que mais resta, senão abandonar o meio rural?

Famílias pequenas não conseguirão aumentar sua renda, sem a mecanização da agricultura. Mesma na agricultura irrigada, essa é também a exigência para se aproveitar do potencial da tecnologia. A tração animal pouco acrescenta. A opção dos pequenos produtores é o trator e equipamentos. Quanto custa de investimento? Cerca de R\$ 30 mil por família. Dois milhões de famílias consumirão R\$ 60 bilhões⁶. Há recursos para isso? E os problemas de logística e de treinamento? E os de concessão de financiamentos, inclusive os de crédito de custeio?

⁶ Gasques estima em 4,5 milhões de famílias a demanda de reforma agrária. Relata outras estimativas mais conservadoras (GASQUES; CONCEIÇÃO, 1999).

No Nordeste e no Norte, as duas regiões que concentram grandes contingentes de população rural, os problemas se multiplicam. Os títulos de propriedade, quando existem, são de procedência duvidosa. E o grau de instrução da população rural, especialmente entre os que se qualificam para os programas de reforma agrária, é muito baixo, um ano ou menos de escola rural de péssima qualidade.

Assim, a taxa de retorno do investimento é muito baixa. Por isso, não se espera que investimentos de vulto sejam feitos para mecanizar as propriedades dos pequenos agricultores. E, em decorrência, eles continuarão a viver em situação instável, quanto ao permanecer no meio rural. Prontos para pegar a estrada para as cidades.

O programa de reforma agrária se justifica para quebrar as tensões existentes. A pergunta correta é:

Qual é o mínimo de famílias necessário para que se quebrem essas tensões?

Vencida essa etapa, é correta a posição do governo, quando criou o Banco da Terra. Quem quiser terra terá que recorrer a empréstimos e ficará com a obrigação de reembolsá-los. Mas, se o empréstimo não cobrir as necessidades de capital, inclusive as de mecanização, pouco resultará em termos de aumento de renda do mutuário. E, dificilmente, será pago.

Em conclusão, com a tecnologia disponível e em uso, número pequeno de agricultores é capaz de abastecer o País e exportar. A grande maioria ficará em situação instável. Os filhos e netos deixarão os campos e venderão as propriedades. Mas, a convergência é lenta, mesmo porque faltam oportunidades nas cidades. Essa visão é paradoxal.

O paradoxo se explica pelo crescimento mais rápido da oferta em relação à demanda, recaindo o ajuste na redução do número de produtores, como já vimos. Assim, o sucesso dos programas que estimulam a produção agrícola é o principal responsável pelo êxodo rural. A contradição se resolve estimulando a demanda e, nesse caso, o aumento das exportações é o caminho mais promissor, porque a demanda interna expande-se lentamente.

O crescimento da população é pequeno, cerca de 1,3%. O aumento da renda per capita terá efeito, mas se mais bem distribuído. Com o crescimento da renda per capita, a elasticidade da renda converge para zero. Assim, ela já é pequena, mais próxima de zero, nas camadas mais bem aquinhoadas. Por esses motivos e como a renda per capita cresce lentamente, a oferta, movida pelo motor da modernização, tem a capacidade de superar o crescimento da demanda, produzindo o ajuste sobre o número de produtores. E enfatizamos que o aumento das exportações é o caminho mais fácil que permitirá reduzir a eliminação de produtores. Os programas de combate à pobreza também podem influenciar o crescimento da demanda de alimentos.

No modelo estimado, a velocidade de urbanização atinge o máximo quando 50% da população estão nas cidades e, então, começa a decrescer. Note-se que a velocidade é sempre positiva: em todas as regiões, o coeficiente b é negativo (Tabela 4). Logo, $-b > 0$ e $0 < y(t) < 1$.

Tabela 4. Velocidade de urbanização: $dy(t)/dt = y(t)(1-y(t))(-b)$.

Ano	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
1940	0,5447	0,6184	0,0106	0,0118	0,0092	0,0091
1950	0,5869	0,6703	0,0116	0,0123	0,0095	0,0097
1960	0,6368	0,7731	0,0141	0,0121	0,0107	0,0105
1970	0,6735	0,8393	0,0156	0,0098	0,0113	0,0104
1980	0,6793	0,8624	0,0137	0,0070	0,0108	0,0092
1991	0,6635	0,8237	0,0096	0,0052	0,0088	0,0078
1996	0,6382	0,7828	0,0083	0,0047	0,0081	0,0071

A velocidade converge para zero quando toda população for cidadina. Todas as regiões, por terem ultrapassado a marca de 50%, têm velocidades de urbanização decrescentes. As três regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul) estão muito mais próximas de zero. Já realizaram grande parte do ajustamento. Nordeste e Norte estão mais distantes, especialmente o Nordeste.

Como a velocidade de urbanização está mais distante de zero, nessas duas regiões, é sinal de que o êxodo rural tem aí muito a caminhar. E o Nordeste é a maior preocupação do ponto de vista nacional, pois dispõe de grande estoque de migrantes, despreparados para as atividades urbanas.

Migração rural–urbana

As cidades podem crescer, sem a necessidade de êxodo rural. Não é, ainda, o nosso caso. Parte do crescimento da população das cidades é resultado do êxodo rural. Com os dados da contagem da população de 1996, calculou-se o número de migrantes por períodos: 1940–1950, 1950–1960, 1960–1970, 1970–1980, 1980–1991, 1991–1996. O procedimento foi desenvolvido por Alves (1995).

Admite-se que a população rural esteja crescendo à mesma taxa da população do País. Compara-se a população assim obtida com a população do final do período. A diferença dá o número de migrantes. Só temos informações para períodos grandes, entre censos. O procedimento consistiu em dividir o período em n subperíodos, mantendo os parâmetros do período-mãe. Em seguida, deixou-se n tender para o infinito. A Tabela 5 apresenta os resultados. Os dados de 1991–2000 são projeções, admitindo-se que os parâmetros de 1991–1996 não se alterem. O sinal negativo para migrantes indica que o meio rural ganha população. Caso contrário, perde. Quem migra pode ir para outra região, inclusive para o meio rural.

Valem as seguintes observações:

É acentuado o decréscimo da taxa de crescimento da população brasileira: de 1,92%, no período 1980–1991, para 1,35 em 1991–1996.

Em 1991–1996, a Região Norte teve crescimento da população rural tão pequeno que não foi suficiente para ofuscar as migrações. Ela passou a perder população rural, embora a população rural do final do período tenha ainda sido maior que a do início, mas pouca coisa.

Tabela 5. Migração rural-urbana, períodos, regiões, número de migrantes e velocidade de migração.

Região	Período ⁽¹⁾	Taxa cresc. área rural	Taxa cresc. do país	Migrantes (em mil pessoas)	Migração % do ano-base
Norte	1940-1950	1,79	2,31	59,99	5,7
	1950-1960	2,38	2,99	86,89	6,9
	1960-1970	2,09	2,85	134,56	8,4
	1970-1980	3,63	2,45	-281,64	-14,0
	1980-1991	3,82	1,92	-738,15	-26,0
	1991-2000	0,68	1,35	285,96	6,96
Nordeste	1940-1950	1,80	2,31	619,53	5,6
	1950-1960	1,04	2,99	2.717,14	20,5
	1960-1970	1,08	2,85	2.739,63	18,7
	1970-1980	0,53	2,45	3.229,92	19,7
	1980-1991	-0,28	1,92	41.06,71	23,8
	1991-2000	-1,43	1,35	4.326,70	25,9
Sudeste	1940-1950	0,62	2,31	1.933,41	17,4
	1950-1960	1,07	2,99	2.395,56	20,3
	1960-1970	-1,90	2,85	5.694,12	43,2
	1970-1980	-2,00	2,45	4.410,55	40,5
	1980-1991	-1,50	1,92	3.107,18	34,9
	1991-2000	-0,92	1,35	1.628,50	21,7
Sul	1940-1950	2,88	2,31	-274,21	-6,6
	1950-1960	2,91	2,99	55,70	1,0
	1960-1970	2,18	2,85	550,06	7,4
	1970-1980	-2,50	2,45	4.032,08	43,9
	1980-1991	-2,00	1,92	2.780,35	38,9
	1991-2000	-1,33	1,35	1.438,60	25,12
Cento-Oeste	1940-1950	2,85	2,31	-61,77	-6,3
	1950-1960	3,88	2,99	-142,01	-11,0
	1960-1970	3,09	2,85	-54,71	-2,8
	1970-1980	-0,81	2,45	826,07	31,3
	1980-1991	-2,80	1,92	1.087,17	44,7
	1991-2000	-1,52	1,35	469,09	26,6
Brasil	1940-1950	1,60	2,31	2.280,98	8,0
	1950-1960	1,56	2,99	5.137,40	15,5
	1960-1970	0,57	2,85	9.068,54	23,4
	1970-1980	-0,63	2,45	12.240,18	29,8
	1980-1991	-0,62	1,92	10.382,53	26,9
	1991-2000	-1,06	1,35	8.185,40	22,8

⁽¹⁾ Admitiram-se para 1991-2000 as mesmas taxas do período 1991-1996.

As demais regiões têm taxas negativas de crescimento da população rural. O padrão é interessante: o decréscimo se acentuou por alguns períodos para depois perder ímpeto, na medida que o estoque de migrantes reduziu-se, substancialmente. O Nordeste é a grande exceção: o decréscimo de população rural ainda ganha ímpeto. É, assim, porque é a região que ainda tem apreciável estoque de migrantes no meio rural. Lá, residem cerca de 46% de todos os brasileiros que habitam os campos.

Sua agricultura dá sinais de não suportar a população rural lá existente. É a perigosa bomba migratória do País. Rapidamente, os nordestinos aprendem que há opções mais vantajosas alhures, especialmente, no meio urbano. A Região Norte o seu meio rural não são mais opção. No Nordeste, produtividade da terra é 1/4 da Região Sul e a do trabalho, 1/5, conforme mostra o Censo de 1995–1996. Só os estabelecimentos de mais de 100 ha têm remuneração, por trabalhador ocupado, acima do salário mínimo, e cerca de 94,2% dos estabelecimentos têm área menor do que 100 ha. A média de remuneração da região corresponde a R\$ 62,72.

As duas últimas colunas indicam o número de migrantes e a velocidade de migração. Essa equivale ao número de migrantes dividido pela população rural do ano-base. Quando negativo, a região ganhou população, em termos de saldo líquido. A migração rural urbana perdeu velocidade nas três regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Começa acelerar no Norte e se intensifica ainda mais no Nordeste. Perde momento nas regiões de pequeno estoque de população rural e ganha nas duas que ainda têm muito para perder, em termos de população rural existente.

Apesar da desaceleração do êxodo rural, cerca de 8,2 milhões de pessoas devem deixar o meio rural no período 1991–2000, número muito expressivo, sendo a metade proveniente do Nordeste, cerca de 4,3 milhões.

A Tabela 6 dá informações adicionais sobre a produtividade do trabalho, em termos de renda bruta mensal por pessoa ocupada e a da terra, renda bruta mensal por hectare. Ela confirma o desequilíbrio regional e mostra quão instável é a agricultura do Norte e do Nordeste.

Tabela 6. Distribuição da renda bruta mensal por hectare e da renda bruta mensal por pessoa ocupada, regiões e Brasil, 1995–1996.

Região	Renda bruta/mês/ha	Renda bruta/mês/pessoa ocupada
Norte	2,79	86,87
Nordeste	6,55	62,72
Centro-Oeste	5,18	553,51
Sudeste	20,48	381,65
Sul	24,49	321,33

Fonte: Censo Agropecuário 1995–1996 (IBGE, 1998).

É interessante verificar o destino dos migrantes: as cidades da mesma região ou de outras regiões. A aproximação é obtida da seguinte forma: a população urbana do período-base é permitida crescer à taxa da população total. Para 1991–1996, 1,34%. Ao valor obtido somam-se os migrantes do período. Esse é o valor predito. Subtrai-se dele a população do final do período. Obtém-se o erro de previsão, que é dividido pela população urbana do ano-base. Em porcentagem, esses são os dados da Tabela 7.

Tabela 7. Destino dos migrantes, medido pelo erro de previsão.

Região	Erro de previsão (%)
Norte	-7,82
Nordeste	2,30
Centro-Oeste	-4,60
Sudeste	0,34
Sul	0,93
Brasil	0,07

Fonte: Censo Agropecuário 1995–1996 (IBGE, 1998).

Dois regiões têm sinal negativo. Isso significa dizer que suas cidades estão recebendo migrantes de outras regiões. São elas: Norte e Centro-Oeste. Elas tiveram os maiores erros de previsão. Depois, vem o Nordeste, mas com valor positivo. Parte dos migrantes de seu meio rural se encaminhou para outras regiões. O erro de previsão foi pequeno para as outras duas regiões. E, praticamente, inexistente, para o Brasil. É claro que não temos como controlar migrantes dessa cidade para aquelas de outra região. A medida é aproximada. Para o Brasil, esse problema inexistente, quem sabe, por causa disso, o erro foi tão pequeno.

Instabilidade da agricultura

A migração rural–urbana e o desaparecimento de estabelecimentos sugerem baixa rentabilidade para a agricultura. Assim, ela não está remunerando adequadamente a mão-de-obra familiar e assalariada, em termos de salários monetários e indiretos. Por isso, é natural que a família (aí desaparecem os estabelecimentos) e os assalariados busquem o meio urbano, como alternativa de sobrevivência.

Dados para testar essa hipótese precisam cobrir período maior de tempo. Não dispomos de série histórica adequada. Duas fontes são utilizadas: o Censo Agropecuário 1995–1996 e os dados de pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas que cobriu alguns estados.

Adicionamos às despesas o valor do aluguel da terra, estimado da seguinte forma: a área total de cada classe foi multiplicada por R\$ 300,00 (preço da terra nua) para o Nordeste e o Norte; por R\$ 600,00 para as três regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul); sobre os valores obtidos, aplicou-se taxa de 4% para se obter o valor de aluguel da terra e benfeitorias. Nas despesas, encontram-se aquelas efetivamente realizadas. Não contemplam imputações em máquinas e equipamentos. Os juros pagos estão lá, bem como os impostos e os aluguéis de terra e de máquinas.

Assim, o valor da produção menos despesas, remunera outros fatores de produção omitidos dos cálculos. Rigorosamente, ele não pode ser considerado remuneração do empreendedor, porque remunera fatores de produção omitidos. Por isso, superestima a remuneração do empreendedor e dos membros da família residentes no estabelecimento. O valor do resíduo foi transformado em resíduo mensal e dividido pela mão-de-obra familiar ocupada. A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 8. Remuneração mensal da mão-de-obra familiar por classe de área e por região (R\$ por membros da família ocupados).

Classe (ha)	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Menos de 10	37,67	15,43	50,76	69,89	57,34
[10,20)	44,44	27,97	52,02	98,87	79,71
[20,50)	37,74	34,81	71,27	114,53	119,63
[50,100)	38,14	48,42	78,24	210,97	223,93
[100,200)	39,83	64,26	137,33	360,07	426,40
[200,500)	56,89	177,82	303,93	591,36	850,72
[500,1.000)	99,80	380,80	663,37	1.662,18	1.993,99
[1.000,10.000)	142,51	1.017,43	1.453,77	2.527,05	3.259,62
10.000 e mais	-2.083,00	1.157,98	-2.890,90	-9.369,00	-2.076,70
Região	40,08	29,99	201,97	175,75	135,64

Fonte: Censo Agropecuário 1995–1996 (IBGE, 1998).

Valem as seguintes observações:

Somente no Nordeste, os estabelecimentos com área igual ou maior que 10 mil hectares ofereceram remuneração positiva aos membros da família. Ou seja, nas demais regiões, eles não geram renda suficiente para remunerar o aluguel da terra, benfeitorias e outros insumos. No entanto, desconsiderando-se esse aluguel, o resíduo é positivo.

Nas cinco regiões, a agricultura oferece remuneração inferior ao salário mínimo para os estabelecimentos de área inferior a 50 ha. A grande maioria deles está nas classes *Menos de 10*, *[10,20)* e *[20, 50)*. No Brasil, 81% dos estabelecimentos estão nessa categoria. A classe seguinte, *[50, 100)*, não oferece remuneração aos membros da família, competitiva com o salário mínimo, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e não chega a dobrar o salário mínimo no Sul e no Sudeste. Neste País, os estabelecimentos de área inferior a 100 ha correspondem a 89% do número total de estabelecimentos. Apenas 541 mil estabelecimentos têm área superior a 100 ha. É claro que estamos falando de média de classes. Não podemos concluir que apenas 541 mil estabelecimentos têm chances de sobreviver.

O Nordeste está em situação muito pior que as três regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Somente as classes de área igual ou superior a 200 ha oferecem remuneração superior ao salário mínimo. Na região, existem 2.309.074 estabelecimentos (correspondem a 47,5% de todos estabelecimentos do País). Cerca de 94,2% deles têm área inferior a 100 ha e, na média, não oferecem remuneração à família competitiva com salário mínimo. Aí está uma das explicações para o êxodo, que se acelera no Nordeste.

Na Região Norte, a situação é ainda mais dramática. Por isso, o fluxo migratório para seu meio rural, praticamente, se interrompeu, e ela se urbaniza rapidamente.

Em resumo, a remuneração da agricultura é muito baixa, especialmente para os estabelecimentos de área inferior a 100 ha. O êxodo rural e a redução do número de estabelecimentos são decorrências dessa baixa remuneração.

Os dados da pesquisa da Fundação Getúlio Vargas permitem ainda resposta à questão: quantos têm chance de sobrevivência? Esses dados foram coletados em 1997 e em 1998 e cobrem o Ano Agrícola 1996–1997. A amostra abrange Ceará, Pernambuco, Minas Gerais, Espírito Santo, Estado de São Paulo, e a Região Sul. De acordo com a área, a distribuição dos estabelecimentos amostrados aparece na Tabela 9. Apresenta pequena cobertura para os estabelecimentos de área menor que 10 ha como para aqueles de área maior que 1.000 ha, em comparação com o Censo 1995–1996. Não cobre a Região Norte. No Sul, os produtores vêm de áreas que mais padeceram com a competição do Mercosul. Os municípios do Centro-Oeste pertencem às áreas em franco desenvolvimento. Os dados do Sudeste não incluem o Estado de São Paulo.

Tabela 9. Distribuição da amostra da FGV em classes de área.

Classe de área (ha)	Ceará		Pernambuco		Centro-Oeste		Sudeste		São Paulo		Sul	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
< 10	4	1,6	72	32,1	-	-	16	5,1	8	5,6	51	6,5
[10,20)	20	7,9	36	16,1	1	1,0	34	10,9	21	14,8	171	21,9
[20,50)	57	22,4	56	25,0	1	1,0	111	35,5	35	24,6	289	37,0
[50,100)	59	23,3	34	15,2	8	8,2	89	28,4	34	23,9	134	17,3
[100,200)	51	20,1	13	5,8	7	7,1	30	9,6	17	12,0	83	10,6
[200,500)	40	15,7	10	4,5	28	28,6	26	8,3	23	16,2	37	4,7
[500,1.000)	13	5,1	3	1,3	29	29,6	7	2,2	3	2,1	8	1,0
[1.000,10.000)	10	3,9	-	-	23	23,5	-	-	1	0,8	8	1,0
10.000 e mais	-	-	-	-	1	1,0	-	-	-	-	-	-
Total	254	100,0	224	100,0	98	100,0	313	100,0	142	100,0	781	100,0

Renda líquida de longo prazo

A medida de estabilidade do estabelecimento é dada pelo resíduo que remunera o trabalho do empreendedor. Todos os insumos são remunerados, inclusive a mão-de-obra familiar, essa ao salário mínimo por dia/homem; o capital, pela Tabela Price com juros de 6% e prazo correspondente à vida útil do item de capital; o aluguel da terra equivaleu a 4% do seu valor e, finalmente, imputou-se 6% de juros ao estoque de animais.

Optamos por fazer os cálculos antes dos impostos e em nível de porteira da fazenda. Não se imputou salário ao trabalho do administrador. Apurou-se a renda bruta que correspondeu à produção obtida multiplicada pelos preços dos produtos. Da renda bruta, subtraiu-se a remuneração dos insumos, obtendo-se o resíduo que remunera o trabalho do empreendedor. Esse resíduo é a renda líquida de longo prazo. Ele mede as possibilidades de sobrevivência dos estabelecimentos. A remuneração ao empresário precisa ser competitiva com as oportunidades urbanas. Caso contrário, ele optará por cerrar as portas do empreendimento.

Se o empresário e capitalista forem a mesma pessoa, ele poderá alugar as terras ou vendê-las. A análise mais apurada requer dados de vários anos. A

pesquisa só cobriu o ano agrícola. As conclusões admitem que a situação retratada na Tabela 10 perdure por vários anos. Comparamos a remuneração do empreendedor com o salário mínimo mensal de R\$ 130,00, e, a partir desse referencial, foram estabelecidas as classes.

Tabela 10. Distribuição da renda líquida mensal de longo prazo em classes de salário mínimo, por estados e regiões, trabalho familiar incluído e antes de impostos (amostra da FGV).

Classe de salário Mínimo (R\$)	Ceará		Pernambuco		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		São Paulo	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
≤ 0	131	51,6	123	54,9	49	50,0	198	63,3	425	54,4	70	49,4
(0,1]	54	21,3	34	15,2	5	5,1	29	9,2	65	8,3	8	5,6
(1,2]	25	9,8	21	9,4	1	1,0	12	3,8	66	8,5	8	5,6
(2,3]	18	7,1	10	4,5	1	1,0	9	2,8	43	5,5	3	2,1
(3,4]	11	4,3	7	3,2	1	1,0	8	2,6	31	4,1	-	-
(4,5]	4	1,6	1	0,4	-	-	3	1,0	17	2,2	3	2,1
(5,10]	5	2,0	17	7,6	2	2,0	21	6,7	54	6,9	8	5,6
(10,15]	5	2,0	5	2,2	3	3,1	8	2,6	22	2,8	11	7,7
(15,20]	-	-	2	0,9	3	3,1	7	2,2	5	0,7	4	2,8
(20,40]	1	0,3	2	0,9	8	8,2	10	3,2	26	3,3	12	8,5
(40,80]	-	-	1	0,4	11	11,2	4	1,3	15	1,9	4	2,8
Mais de 80	-	-	1	0,4	14	14,3	4	1,3	12	1,5	11	7,8
Total	254	100,0	224	100,0	98	100,0	313	100,0	781	100,0	142	100,0

A Tabela 10 enseja as seguintes observações:

Todas as regiões têm estabelecimentos de renda líquida de longo prazo nula ou negativa. Como porcentagem dos estabelecimentos da amostra, variou de 49,4%, no Estado de São Paulo, a 63,3%, no Sudeste. As demais regiões estão muito próximas de São Paulo, entre 50,0% e 54,4%.

Tendo-se como paradigma a remuneração de longo prazo do empreendedor, maior do que dois salários mínimos, as regiões Nordeste, Sudeste e Sul têm mais de 70% dos estabelecimentos que não satisfizeram essa condição⁷. E no Nordeste e no Sudeste, o número de estabelecimentos que não atingem essa condição é próximo de 80%, isso antes dos impostos. A Região Norte é equivalente, no que se refere à renda líquida, ao Nordeste. Assim, entre 20% e 30% dos estabelecimentos têm estabilidade de longo prazo, quando se aceita a remuneração de dois salários mensais para o empreendedor⁸. Permanecendo a situação ao tempo das entrevistas, dos 4,9 milhões de estabelecimentos registrados pelo IBGE, de 980 mil a 1 milhão e 370 mil deles continuarão produzindo em longo prazo. O que é longo prazo, em termos de anos? Difícil de precisar. A conclusão serve para indicar a necessidade de políticas que preservem os estabelecimentos, se esse for o objetivo da sociedade.

⁷ Admitimos que Ceará e Pernambuco espelham o Nordeste. Reconhecemos que há erros de amostragem.

⁸ A amostra no Centro-Oeste cobriu agricultores maiores. As outras quatro regiões têm mais de 90% dos estabelecimentos.

Renda líquida de curto prazo

A renda líquida de curto prazo exclui as despesas referentes às benfeitorias, aluguel de terra, máquinas, equipamentos e juros sobre animais. Mede a resistência do empreendedor e de sua família, para suportarem as vicissitudes de curto prazo. Quem gastar toda a renda líquida de curto prazo, não terá como repor a fertilidade da terra, máquinas e equipamentos e substituir os animais. E, assim, seu empreendimento perderá o potencial produtivo e não terá futuro (Tabela 11):

Nota-se que em todas as regiões há número pequeno de rendas líquidas de curto prazo negativas, variando de 2,7%, no Sul, a 10,7% em Pernambuco. Esses estabelecimentos não conseguiram remunerar, em salário mínimo, a mão-de-obra familiar e os outros custos variáveis.

Considerando-se o nível de dois salários mínimo como limite inferior tolerável (aliás, muito baixo) para o curto prazo, em Pernambuco 61,6% dos estabelecimentos não atendem a esse requisito; Ceará, 47,6%; Sudeste, 33,2%; Sul, 20,6%; Estado de São Paulo, 19,0%.

Pelo Censo, 65,1% dos estabelecimentos que declararam área são do Nordeste e do Sudeste (no Nordeste, 47,7%; no Sudeste, 17,4%). Tomando-se o Sudeste como paradigma, 33,3% dos estabelecimentos estão nas classes abaixo de dois salários mínimos. Ou seja, pelo menos 21,7% ($0,651 * 33,3$) dos estabelecimentos são instáveis em curto prazo, o que equivale a 1 milhão e 62 mil estabelecimentos. Nos cálculos, desprezamos a instabilidade das demais regiões. Assim, se permanecerem as condições do período das entrevistas, ver-se-á desaparecer outro milhão de estabelecimentos nos próximos 10 anos, repetindo-se o período 1985–1995.

Sendo o objetivo da política econômica retardar o êxodo rural, é importante eliminar o seu viés contra a tecnologia mecânica. Ele teve sua razão de ser, quando o trabalho assalariado era parcela importante do POA.

Tabela 11. Distribuição da renda líquida de curto prazo em classes de salário mínimo e por estados e regiões, trabalho familiar incluído e antes de impostos (amostra da FGV).

Classe de salário Mínimo (R\$)	Ceará		Pernambuco		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		São Paulo	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
≤ 0	12	4,7	24	10,7	7	7,1	25	8,0	21	2,7	14	9,9
(0,1]	42	16,5	84	37,5	1	1,0	45	14,4	64	8,2	4	2,8
(1,2]	67	26,4	30	13,4	2	2,0	34	10,9	76	9,7	9	6,3
(2,3]	38	15,0	24	10,7	3	3,1	33	10,5	80	10,2	6	4,2
(3,4]	20	7,9	14	6,3	3	3,1	22	7,0	75	9,6	6	4,2
(4,5]	22	8,7	10	4,5	5	5,1	23	7,3	50	6,4	7	4,9
(5,10]	35	13,7	19	8,5	12	12,2	55	17,6	158	20,3	23	16,2
(10,15]	10	3,9	8	3,6	9	9,2	24	7,7	78	10,0	11	7,7
(15,20]	6	2,4	5	2,2	2	2,0	13	4,2	47	6,0	9	6,3
(20,40]	-	-	4	1,8	14	14,3	23	7,3	65	8,3	21	14,8
(40,80]	2	0,8	1	0,4	13	13,3	11	3,5	41	5,3	12	8,5
Mais de 80	-	-	1	0,4	27	27,6	5	1,6	26	3,3	20	14,2
Total	254	100,0	224	100,0	98	100,0	313	100,0	781	100,0	142	100,0

Nos dias que correm, o importante é preservar os estabelecimentos. E para isso é necessário dar à família condições de explorar todo o potencial das terras sob seu domínio. E a mão-de-obra familiar, com a tecnologia rotineira, é incapaz de fazê-lo. Do lado macroeconômico, é importante fazer a demanda de alimentos, fibras e energéticos crescer e, em curto prazo, o estímulo às exportações merece destaque. Ainda é preciso retirar os empecilhos à produção e ao emprego, como as taxas de juros elevadas e as leis trabalhistas vigentes.

Renda familiar

A renda familiar corresponde à renda líquida de longo prazo, adicionada dos juros e do trabalho familiar imputados e de outras fontes de receita da família, como trabalho fora do estabelecimento, aluguéis de itens de capital do estabelecimento e doações. Desse valor, subtraem-se os impostos, juros e prestações pagas de empréstimos. Quando não houve registro de trabalho familiar, a renda familiar foi atribuída ao empreendedor.

A Tabela 12 apresenta os dados em termos de renda familiar por dia/homem equivalente. Os valores negativos são consequência das outras fontes de renda do estabelecimento e de fora do estabelecimento, não terem sido capazes de contrabalançar o efeito da renda líquida de longo prazo negativa. A renda familiar mede a estabilidade da família, quanto ao permanecer no meio rural. É possível existirem estabelecimentos estáveis e famílias instáveis. E vice-versa.

Tabela 12. Distribuição da renda familiar por dia/homem equivalente por estados e regiões (amostra da FGV).

Classe de salário Mínimo (R\$)	Ceará		Pernambuco		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		São Paulo	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
≤ 0	-	-	-	-	1	1,0	4	1,3	140	17,9	7	4,9
(0,1]	245	96,4	199	88,9	58	59,2	229	73,2	592	75,8	116	81,8
(1,2]	7	2,8	17	7,6	18	18,4	32	10,2	41	5,3	8	5,6
(2,3]	-	-	4	1,8	8	8,2	25	8,0	5	0,7	2	1,4
(3,4]	-	-	1	0,4	2	2,0	4	1,3	1	0,1	2	1,4
(4,5]	-	-	2	0,9	3	3,1	3	1,0	-	-	1	0,7
(5,10]	-	-	-	-	3	3,1	10	3,2	-	-	2	1,4
(10,15]	1	0,4	1	0,4	1	1,0	2	0,6	1	0,1	2	1,4
(15,20]	-	-	-	-	-	-	1	0,3	-	-	-	-
(20,40]	-	-	-	-	2	2,0	2	0,6	1	0,1	2	1,4
(40,80]	-	-	-	-	-	-	1	0,3	-	-	-	-
Mais de 80	1	0,4	-	-	2	2,0	-	-	-	-	-	-
Total	254	100,0	224	100,0	98	100,0	313	100,0	781	100,0	142	100,0

No tocante à Tabela 12, cabem as seguintes observações:

Nos dois estados do Nordeste (Ceará e Pernambuco) a grande maioria das famílias recebeu o salário mínimo ou menos de remuneração por

dia/homem equivalente, 96,4% no Ceará e, em Pernambuco, 88,9% dos estabelecimentos entrevistados.

A situação do Sul, ou seja, na região sob a influência do Mercosul, é tão ruim quanto aquela do Nordeste. Em cerca de 93,7% dos estabelecimentos, a renda familiar por dia/homem equivalente é o salário mínimo ou menos. E, ainda, saliente-se que há 17,9% dos estabelecimentos de renda familiar negativa, a qual somente pode ser coberta com endividamento adicional ou, então, venda de patrimônio.

O Sudeste – e o Estado de São Paulo – não estão em melhores condições. No Sudeste, cerca de 74,5% dos estabelecimentos recebem o salário mínimo ou menos por dia/homem equivalente. No Estado de São Paulo, esse número é igual a 86,7%.

Produtividade do trabalho

O objetivo do desenvolvimento econômico é aumentar a produtividade da mão-de-obra, condicionado à manutenção e à ampliação dos postos de trabalho. Sem esse aumento de produtividade, é impossível ampliar a massa de salários de forma sustentável. Quando se restringe ao setor rural, a manutenção dos postos de trabalho é difícil. A história dos países desenvolvidos – e a brasileira, ainda em fase de evolução – mostram forte associação entre o crescimento da produtividade da mão-de-obra e o decréscimo do emprego, em nível de porteira da fazenda.

A baixa produtividade do trabalho está entre as razões da instabilidade do estabelecimento. Por isso, merece ser investigada em profundidade.

É usual decompor o crescimento da produtividade do trabalho em duas componentes: produtividade da terra, por hectare, e área que cada trabalhador cultiva (Tabela 13). O crescimento da primeira componente está associado à tecnologia bioquímica, aquela que poupa terra. O crescimento da segunda componente é devido à tecnologia mecânica, a que poupa trabalho. Essas associações emprestam significado econômico à decomposição que adquiriu notoriedade, com o advento da hipótese da inovação induzida de Hayami e Ruttan (1988).

Não temos série temporal que permita calcular as taxas de crescimento. As informações referem-se a único ano agrícola. A decomposição da produtividade do trabalho nas duas componentes referidas é exata. O mesmo não ocorre com a decomposição da taxa de crescimento da produtividade. Ou seja, a produtividade do trabalho é igual à produção por área (em hectares) vezes área (em hectares) por trabalhador. Aplicando-se logaritmo a ambos os lados e dividindo-se os mesmos pelo logaritmo da produtividade do trabalho, o produto transforma-se na soma de duas parcelas, que somam 1.

A decomposição é útil porque permite verificar como as duas componentes variam por classes de área e por região. Produtividades do trabalho mais baixas podem significar produtividade por hectare baixa ou área por

trabalhador pequena. Ou seja, indicam deficiências no uso de tecnologia bioquímica ou mecânica dessa classe em relação à outra, ou dessa região vis-à-vis à outra. Ou ambas, ao mesmo tempo.

Quando há capacidade ociosa e terras aptas e não utilizadas na produção, o decréscimo da produtividade da terra ou o acréscimo da área que cada trabalhador é capaz de cultivar, à medida que se muda de uma classe para outra, perde muito do vínculo com os tipos de tecnologias mencionadas.

Assim, os resultados obtidos são ambíguos, tanto podem ser devidos às mudanças tecnológicas como à capacidade ociosa, sendo impossível separar qual componente predomina. Considerando-se as terras em descanso, sem uso, e em matas, como porcentagem da área total, descontada as exigências legais, as diferenças observadas entre classes não são muito grandes. Mas, as classes de área maior têm muito mais terra não utilizada. Poder-se-ia utilizar apenas as terras cultivadas e em pastagens, como representando a área usada.

Contudo, há problemas com a escolha. Aquela propriedade com grande área ociosa poderia apresentar índices elevados. Preferiu-se a área total como fundamento da análise, sabendo-se da limitação. Note-se que as taxas de crescimento das componentes não apresentam essa ambigüidade.

Na hipótese de a função de produção ser côncava e crescente em relação à variável trabalho, a produtividade do trabalho passa por máximo, quando se iguala à produtividade marginal (do trabalho). Num mundo sem riscos, esse é o ponto de equilíbrio de longo prazo, quando a competição perfeita prevalece. Nessa circunstância, a produtividade média, ou seja, a produtividade do trabalho, mede o que se obtém de produto pela adição de unidade de trabalho. Assim, ela deve ser igual ao salário.

No mundo de mudanças tecnológicas freqüentes, de constantes intervenções do governo na economia, de desarranjos macroeconômicos e de risco climático

Tabela 13. Distribuição do valor da produção mensal dos estabelecimentos e decomposição produtividade do trabalho em produtividade da terra e área por trabalhador, por regiões e classes de área (Censo 1995–1996).

Classe (em ha)	Renda bruta p/ estabelec. (R\$/mês)	Produtividade da terra (R\$/ha/mês)	Área por trabalhador (ha/trab.)	Produtividade do trabalho (R\$/trab./mês)	Contribuição do trabalho (%)	Contribuição da área (%)
Norte						
< 10	173,01	48,06	0,98	46,93	-0,62	100,62
[10,20)	236,30	17,60	3,31	58,28	29,46	70,54
[20,50)	227,42	7,10	7,83	55,60	51,21	48,79
[50,100)	270,79	4,04	15,74	63,63	66,37	33,63
[100,200)	344,54	2,86	26,69	76,42	75,74	24,26
[200,500)	670,32	2,24	61,85	138,80	83,61	16,39
[500,1.000)	1.322,73	1,92	126,69	243,40	88,12	11,88
[1.000,10.000)	3.741,38	1,53	276,31	422,93	92,96	7,04
> 10.000	31.616,63	1,15	647,50	745,81	97,86	2,14
Região	366,85	2,79	31,15	86,87	77,03	22,97

Continua...

Continuação da tabela 13.

Classe (em ha)	Renda bruta p/ estabelec. (R\$/mês)	Produtividade da terra (R\$/ha/mês)	Área por trabalhador (ha/trab.)	Produtividade do trabalho (R\$/trab./mês)	Contribuição do trabalho (%)	Contribuição da área (%)
Nordeste						
< 10	71,18	27,53	0,84	23,20	-5,45	105,45
[10,20)	169,31	12,52	3,64	45,61	33,85	66,15
[20,50)	232,53	7,55	7,83	59,11	50,46	49,54
[50,100)	376,43	5,59	15,31	85,60	61,32	38,68
[100,200)	716,05	5,35	25,70	137,60	65,93	34,07
[200,500)	1.440,61	4,82	43,40	209,41	70,55	29,45
[500,1.000)	3.126,42	4,65	63,36	294,41	72,98	27,02
[1.000,10.000)	8.709,51	4,23	131,01	554,64	77,16	22,84
> 10.000	91.632,82	4,66	160,25	746,12	76,75	23,25
Região	222,09	6,55	9,58	62,72	54,59	45,41
Centro-Oeste						
< 10	310,82	63,25	1,64	103,97	10,70	89,30
[10,20)	352,58	23,79	4,62	109,84	32,55	67,45
[20,50)	477,48	14,37	9,83	141,28	46,16	53,84
[50,100)	641,09	9,14	20,06	183,36	57,54	42,46
[100,200)	1.142,98	8,27	36,44	301,17	63,00	37,00
[200,500)	2.425,47	7,62	72,53	552,82	67,84	32,16
[500,1.000)	4.828,30	6,86	136,74	937,53	71,87	28,13
[1.000,10.000)	12.724,40	5,02	299,98	1.505,20	77,95	22,05
> 10.000	51.109,16	2,15	698,13	1.499,76	89,54	10,46
Região	2.318,25	5,18	106,95	553,51	73,97	26,03
Sudeste						
< 10	409,65	92,05	1,54	141,96	8,74	91,26
[10,20)	609,32	41,82	4,41	184,61	28,46	71,54
[20,50)	899,66	27,92	8,72	243,61	39,42	60,58
[50,100)	1.502,20	21,23	16,05	340,78	47,60	52,40
[100,200)	2.731,09	19,52	25,58	499,28	52,18	47,82
[200,500)	4.878,74	15,98	40,75	651,22	57,22	42,78
[500,1.000)	10.671,86	15,57	60,71	945,31	59,93	40,07
[1.000,10.000)	34.692,36	16,94	76,77	1.300,69	60,54	39,46
> 10.000	233.671,90	12,24	130,47	1.596,35	66,05	33,95
Região	1.560,68	20,48	18,64	381,65	49,21	50,79
Sul						
< 10	396,32	78,79	1,79	141,30	11,80	88,20
[10,20)	612,15	43,59	4,37	190,66	28,10	71,90
[20,50)	1.015,68	33,75	8,53	287,95	37,86	62,14
[50,100)	1.800,23	26,28	17,96	471,96	46,91	53,09
[100,200)	2.928,86	21,20	30,29	642,18	52,76	47,24
[200,500)	5.323,06	17,35	54,41	943,96	58,34	41,66
[500,1.000)	10.038,47	14,63	82,90	1.212,67	62,22	37,78
[1.000,10.000)	23.033,12	12,28	123,78	1.520,10	65,77	34,23
> 10.000	252.523,10	13,21	204,74	2.704,00	67,34	32,66
Região	1.083,83	24,49	13,12	321,23	44,59	55,41

Fonte: Censo 1995–1996 (IBGE, 1998).

acentuado, e esse é maior na Região Nordeste, é pouco provável que se verifiquem as condições enunciadas. Assim, a produtividade do trabalho perde o vínculo com a produtividade marginal e muito da sua importância, visto não indicar quanto de produto o acréscimo de uma unidade de trabalho traz. Apesar dessa limitação, comparações são feitas entre a produtividade do trabalho e o salário mínimo de R\$ 130,00.

Sobre a produtividade do trabalho (incluída na Tabela 13), considerando-se o salário de R\$ 130,00, valem as seguintes observações:

Na Região Norte, apenas as classes de área de 200 hectares ou mais remuneram o trabalho com salário superior a R\$130,00. Essas classes compreendem, apenas, cerca de 9% dos estabelecimentos.

No Nordeste, a situação é tão ruim ou pior. Somente as classes de mais de 100 ha ultrapassam R\$130,00 de remuneração para o trabalho. Elas compreendem 5,8% dos estabelecimentos da região.

A Região Norte tem produtividade do trabalho de 86,87; o Nordeste, de 62,72; o Centro-Oeste iguala a 553,51; o Sudeste equivale a 381,55 e, finalmente, o Sul resultou igual 321,23. Considerando-se que a remuneração do trabalho não deve, em média, ultrapassar a produtividade do trabalho, compreende-se por que a migração rural-urbana se acelera no Nordeste e no Norte e, mais ainda, por que o meio rural do Norte deixou de ser ganhador líquido de população e passou a expulsar mão-de-obra. E entende-se, ainda, por que o desaparecimento de estabelecimentos, no período 1985–1995, foi muito mais intenso na classe de área abaixo de 10 ha.

Vejamos as duas componentes que decompõem a produtividade do trabalho.

No Sul e no Sudeste, a contribuição da produtividade da terra e da área que cada trabalhador cultiva estão muito próximas (ver linha Região, na Tabela 13). Em regiões industrializadas, com escassez de terra e de trabalho, isso é esperado. No vazio de população, como o das regiões Norte e Centro-Oeste, onde a mão-de-obra é escassa em relação à terra, deve-se esperar maior contribuição do trabalho, o que realmente ocorreu. O Nordeste está convergindo para as posições do Sul e do Sudeste.

À medida que se muda de classe de área, a queda da produtividade da terra indica que as propriedades maiores não estão usando tecnologia intensiva no uso da terra, inclusive deixando áreas sem explorar. Como a mão-de-obra está vinculada à área, realmente explorada, é natural que a área que cada trabalhador cultiva cresça com o tamanho do estabelecimento, como ocorreu em todas as regiões. Portanto, o crescimento da área por trabalhador pode não ser consequência da mecanização.

O crescimento da área por trabalhador com o tamanho do estabelecimento também ocorreu no Sul e no Sudeste, regiões de uso mais intensivo da terra. Contudo, isso não garante que os estabelecimentos maiores não tenham áreas grandes pouco exploradas,

como é o caso da pecuária de corte extensiva. Além disso, o grau de mecanização dos estabelecimentos menores, embora maior do que o dos grandes, como veremos, não permite renda familiar maior e capaz de competir com as alternativas urbanas. E o baixo grau de mecanização está entre as causas de instabilidade dos estabelecimentos de pequeno porte, ensejando o seu desaparecimento. E também muito tem a ver com nível de utilização das terras pelos estabelecimentos maiores.

Grau de mecanização

Tomaremos o trator como proxi de mecanização. A Tabela 14 retrata o grau de mecanização em HP.

Tabela 14. Distribuição da intensidade de mecanização, HP/ha, por região e classe de área. Censo Agropecuário 1995–1996.

Classe	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
< 10	0,058	0,053	0,439	0,898	0,833
[10,20)	0,007	0,039	0,306	0,688	1,032
[20,50)	0,006	0,037	0,206	0,559	0,934
[50,100)	0,006	0,034	0,187	0,397	0,827
[100,200)	0,007	0,039	0,184	0,332	0,573
[200,500)	0,012	0,042	0,191	0,269	0,409
[500,1.000)	0,017	0,044	0,155	0,204	0,283
[1.000,10.000)	0,015	0,041	0,087	0,163	0,181
> 10.000	0,006	0,032	0,025	0,077	0,139
Região	0,011	0,040	0,096	0,303	0,550

Fonte: IBGE (1998).

Valem as seguintes observações sobre a Tabela 14:

O censo 1995–1996 apresenta dados sobre a potência dos tratores, em classes de HP: menos de 10, de 10 a menos de 20, de 20 a menos de 50, de 50 a menos de 100 e, finalmente, 100 e mais. Escolhemos o ponto médio de cada classe para representá-la. Ou seja, 5, 15, 35 e 75. Para última classe, arbitrou-se 150. Ponderou-se o número de tratores de cada classe pelo respectivo ponto médio e obteve-se a soma total de HP que foi dividida pelo total de hectares da classe.

Norte e Nordeste têm grau de mecanização muito menor que as três regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul). A diferença é enorme em relação ao Sul e ao Sudeste. E a diferença está presente em todas as classes. O mesmo acima ocorre em nível de região, conforme nos indica a linha Região da Tabela 14 em que se tem: Norte...0,011; Nordeste...0,040; Centro-Oeste...0,096; Sudeste...0,303; e Sul...0,550. O baixo índice do Norte e Centro-Oeste é consequência de serem grandes vazios demográficos. O do Nordeste está ligado à seca. É difícil investir em região de clima tão irregular. Contudo, existem áreas

suficientes, de microclimas favoráveis e a agricultura irrigada, que deveriam ter permitido ao Nordeste alcançar posições mais satisfatórias. É óbvio que a existência de abundância de trabalho compete com a mecanização, mas às custas de produtividade baixa e de remuneração igualmente baixa desse fator de produção, especialmente da mão-de-obra familiar. Também às custas de não permitir a exploração de toda a área sob domínio do estabelecimento.

Há queda acentuada do índice de mecanização com o tamanho da propriedade, em termos das classes de área. Isso quer dizer que as propriedades maiores estão dedicando-se às atividades mais extensivas ou deixando áreas inexploradas. Entre os óbices à mecanização, estão a proteção da indústria nacional, taxas de juros elevadas e inexistência de crédito apropriado. Os contrários à mecanização aduzem que ela elimina empregos assalariados, o que é verdade, se não houver possibilidade de expansão da produção. O baixo índice de mecanização, mesmo o dos agricultores que têm estabelecimentos menores que 10 ha e que têm índices maiores é fator limitante à expansão da produção e da renda, inclusive daqueles mais pobres.

É possível que alguns agricultores que investiram mais em mecanização estejam influenciando os índices da classe. Por isso, elaborou-se a Tabela 15, que indica a relação entre o número dos que informaram possuir tratores e o total de estabelecimentos da classe. Essa relação mede a adoção de tratores.

Tabela 15. Distribuição do número de tratores em relação ao número de estabelecimentos por classe de área e regiões (%).

Classe	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
< 10	0,21	0,32	3,87	7,11	13,34
[10,20)	0,39	1,08	6,48	14,38	19,09
[20,50)	0,89	1,87	8,78	20,37	36,44
[50,100)	1,48	3,73	14,31	28,16	49,02
[100,200)	2,67	7,69	24,82	37,86	53,29
[200,500)	9,45	15,40	47,24	51,01	62,10
[500,1.000)	22,78	27,34	65,68	63,06	70,64
[1.000,10.000)	44,50	42,24	80,35	71,68	77,09
> 10.000	67,06	75,77	88,66	70,11	66,67
Região	2,60	1,59	25,58	19,66	25,62

Fonte: IBGE (1998).

Novamente, o Norte e o Nordeste estão muito atrasados em relação às demais regiões. Isso é verdade em relação às regiões (ver linha Região, na Tabela 15) como, quando se comparam classes de áreas daquelas duas regiões com as mesmas classes de área, das três regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul), sendo exceção o Nordeste, para a classe maior que 10 mil hectares, em relação ao Sul e ao Sudeste.

A adoção de tratores é expressa pelo fato de o trator estar presente no estabelecimento, cresce com o tamanho do estabelecimento, ao contrário do

que ocorreu com a intensidade da mecanização. Constitui exceção a essa observação, a classe de área maior do que 10 mil hectares do Sul e do Sudeste.

O pequeno índice de adoção de tratores das classes correspondentes à agricultura familiar, até 100 ha, não permite à família exploração mais intensa de suas terras e, assim, contribui para vedar-lhe o acesso à renda mais elevada, como já foi relatado.

Os estabelecimentos maiores, de 1.000 hectares ou mais, apesar de grande número deles possuir tratores, têm intensidade de mecanização muito baixa, como se viu. E cerca de 20% sequer possuem trator.

Em resumo, a baixa mecanização da agricultura é grande empecilho à sua expansão e ao crescimento da renda dos agricultores.

Conclusões

A migração rural–urbana decresceu de intensidade nas regiões que ultrapassaram ou estão próximas da marca de 80% da população residente nas cidades. E acelerou-se nas duas regiões mais rurícolas, Nordeste e Norte, aquelas que ainda têm grande estoque de potenciais migrantes, destacando-se o Nordeste, nesse quesito.

A baixa remuneração da agricultura, combinada com a atração das cidades, está levando ao esvaziamento dos campos. Se a atual situação prevalecer, correremos o risco de o meio rural abrigar apenas 600 mil estabelecimentos, em produção, dos atuais 4,9 milhões.

O Nordeste representa a grande bomba migratória. Tem 46% da população rural brasileira, com índices de produtividade da terra e do trabalho que equivalem a 1/4 da do restante do País. De 8 a 13 milhões de nordestinos estão com os pés nas estradas.

A expansão da renda dos estabelecimentos encontra forte constrangimento no baixíssimo índice de mecanização desses estabelecimentos. A política agrícola precisa mudar de atitude em relação à mecanização, dando condições para que nossos agricultores possam comprar máquinas e equipamentos em condições competitivas com os concorrentes, inclusive quanto à qualidade.

Outro constrangimento igualmente importante é a demanda por alimentos, fibras e energéticos. O estímulo às exportações é a prioridade de curto prazo, em conjunção com programas de cestas básicas. Em termos de longo prazo, o crescimento da renda per capita – e a melhoria de sua distribuição – podem retardar o esvaziamento dos campos. Contudo, precisamos nos acostumar com a idéia de que os campos abrigarão muito pouca gente e não repetir a política agrícola dos países avançados, que não deu certo.

Se os assentados da reforma agrária repetirem a performance dos agricultores já experimentados – e não há razões para se imaginar o contrário –, prevê-se grandes dificuldades para o governo, seja para receber os empréstimos vencidos, seja para deixar de emprestar para os inadimplentes.

Referências

ALVES, Eliseu. Migração rural-urbana, **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano IV, n. 4, p. 15-29, 1995.

GASQUES, José Garcia; CONCEIÇÃO, Júnia Cristina. A demanda de terra para a reforma agrária no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília, DF: SOBER, 1999.

DEL GROSSI, Mauro Eduardo; SILVA, José Graziano. A distribuição espacial da população rural brasileira economicamente ativa, 1981/1995, **Revista Espaço e geografia**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 95-110, 1998.

HAYAMI, Yujiro; RUTTAN, W. Vernon. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**. Brasília, DF: EMBRAPA, 1988.

IBGE. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro, 1998.

IBGE. **Contagem da População 1996**: sistema de recuperação de informações municipais. Rio de Janeiro, RJ, 1997. 1 CDROM.

A situação do produtor com menos de 100 hectares¹

Eliseu Alves²

Geraldo da Silva e Souza³

Antônio Salazar P. Brandão⁴

Introdução

De acordo com o Censo Agropecuário 1995–1996, dos 4,838 milhões de estabelecimentos que declararam área, cerca de 4,319 milhões ocupavam área menor que 100 ha. Ou seja, cerca de 89,3% deles estavam nessa categoria. Convém salientar que essa relação tem permanecido estável desde o censo de 1950, considerando-se os sete censos de 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995–1996, ela varia no intervalo 86,5 a 90,8. Valores ao redor de 90% foram os mais freqüentes. Sendo assim, essa classe de área representa cerca de 90% dos estabelecimentos que declararam área.

Contudo, não ocorre o mesmo com área dos estabelecimentos. Os que têm área menor que 100 ha apropriaram-se, em 1995–1996, de apenas 20% da área declarada. Assim, a cobertura do estudo é ampla quanto ao número de estabelecimentos e limitada quanto à área que abrangem. A área ocupada pelos estabelecimentos de menos de 100 ha variou entre 17,95% e 23,46%. A Tabela 1 dá informações sobre os percentuais do número e da área dos estabelecimentos que têm menos de 100 ha.

Tabela 1. Percentuais do número e da área dos estabelecimentos de menos de 100 ha, em relação ao total dos estabelecimentos que declararam área.

Ano	Número (%)	Área (%)
1950	86,46	17,95
1960	90,49	22,99
1970	90,79	23,46
1975	90,23	21,35
1980	89,59	20,14
1985	90,20	21,22
1996	89,27	19,96

¹ Publicado originalmente na Revista de Política Agrícola, Ano X, n. 4, jan/mar, 27-36, 2001.

Discussões com Mauro Lopes, Ignez Lopes, Daniela P. Rocha e Viviane Bittencourt foram muito úteis no amadurecimento das idéias. A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a Confederação Nacional da Agricultura (CNA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) financiaram a pesquisa. A Fundação Getúlio Vargas (FGV) coordenou a pesquisa e foi responsável pela coleta dos dados, controle de qualidade e relatórios de pesquisa.

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

³ Pesquisador da Embrapa.

⁴ Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e da Universidade Santa Úrsula.

O censo de 1995–1996 apura as despesas, o valor da produção e as receitas. Esta última corresponde ao valor da produção vendida. O grupo de estabelecimentos de menos de 100 ha produziu 46,6% do valor da produção, gerou 43,4% da receita e foi responsável por 39,8% das despesas. Do ponto de vista de resultados econômicos, esse grupo representa de 39,8% a 46,6% dos estabelecimentos, conforme a ótica que se adote.

Concluindo-se, o grupo selecionado representa muito bem o número, razoavelmente bem o desempenho econômico e fracamente a área coberta pelos estabelecimentos. Nele, ainda se concentra a maior parte da pobreza rural, conforme (ALVES et al., 1999). Por essas razões, merecem ser cuidadosamente estudados.

Os dados pertencem à pesquisa feita pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), e está descrita em (ALVES et al., 1999). A amostra cobriu 1.812 observações. Aquelas que atenderam aos critérios de área do estabelecimento menor que 100 ha, valor da produção menor que R\$ 100 mil e renda familiar positiva ou nula corresponderam a 963 observações Tabela 2. No caso das regressões, esse número caiu para 917 observações, como será, posteriormente, explicado.

Tabela 2. Distribuição da amostra pelas regiões amostradas.

Regiões da amostra	Nº	%
Comercial Mato Grosso e Goiás	7	0,73
Pequenos produtores (PR, SC e RS)	252	26,17
Monocultura: café e fruticultura (SP)	58	6,02
Norte e oeste do Paraná	140	14,54
Plantio direto, Paraná	89	9,24
Ceará	114	11,84
Pernambuco	126	13,08
Pequenos produtores (RJ e ES)	122	12,67
Zona da Mata (MG)	55	5,71
Total	963	100,00

Definição de termos

Para facilitar a leitura, incluíram-se as definições de alguns termos, cujo conceito operacional pode suscitar dúvidas.

Renda bruta – Refere-se ao valor da produção do estabelecimento durante o ano. Inclui o consumo da família. Ou seja, cobre mais que produção vendida. Não se aplicaram juros sobre esse valor, porque não se têm informações sobre as datas das receitas. Pela mesma razão, os juros não foram incluídos no cômputo das despesas de custeio.

Terra – O custo de oportunidade equivale a 4% do valor da terra. Assim, se gerou o fluxo anual de gastos referente a esse fator.

Máquinas e equipamentos – Tabelas de fábricas forneceram os valores e a vida útil de cada item que os entrevistados disseram possuir. Aplicou-se a

Tabela Price, sendo o período igual à vida útil, o valor igual ao valor de compra como se novo fosse e os juros de 6%. A prestação corresponde à depreciação, e estima o fluxo anual de despesas desse item. Obviamente, a prestação inclui o custo de oportunidade do capital.

Benfeitoria – O valor da benfeitoria é igual ao valor da sua construção, como se fosse nova. A vida útil foi estimada pelos entrevistados. Em seguida, usou-se a tabela Price, como no caso de máquinas e equipamentos, a taxa de juros igualou-se a 6%.

Depreciação pura – Corresponde ao valor do bem dividido pela vida útil. É usada no cálculo da renda familiar.

Animais – Aplicou-se a taxa de juros de 4% sobre o valor do estoque de animais, a fim de se obter o fluxo anual de despesas.

Capital – É a soma dos fluxos dos dispêndios em terra, benfeitorias, máquinas, equipamentos e animais, acima definidos. Portanto, trata-se de conceito de fluxo, compatível com o valor de produção.

Mão-de-obra familiar – Obteve-se, para o ano, o número de dias/homens equivalentes e se aplicou o salário mínimo.

Mão-de-obra assalariada – O entrevistado informou o salário e dias trabalhados. Por meio de simples multiplicação, obteve-se o fluxo de gastos com esse fator. Divide-se em mão-de-obra fixa e temporária.

Insumos – Valor de compra na porteira da fazenda. Foram divididos em dois grupos.

Poupa terra – São aqueles insumos que visam a aumentar a produtividade da terra. Entre eles, estão fertilizantes, agrotóxicos, calcário, rações, medicamentos, sementes e adubos.

Poupa trabalho – Visam a economizar trabalho. Compreendem, entre outros, combustíveis, assistência técnica, herbicidas, luz elétrica, máquinas, equipamentos e lubrificante.

Renda líquida de longo prazo – É igual ao valor da produção menos o dispêndio com terra, máquinas e equipamentos, benfeitorias, animais, trabalho assalariado, mão-de-obra familiar e insumos comprados ou produzidos no estabelecimento. Impostos e despesas com o transporte da produção não foram incluídas. Corresponde ao conceito dentro da porteira e antes dos impostos. Também não se remunerou o trabalho de administração. Ele é o resíduo que remunera o empreendedor pelo risco que corre. Corresponde à renda líquida. Se negativa ou nula indica que o estabelecimento não tem sustentabilidade em longo prazo. Quando positiva, tem que ser igual ou superior ao custo de oportunidade do tempo do empreendedor para justificar a continuidade do estabelecimento. Quando negativa, além de não compensar o empreendedor pelo seu esforço, alguns fatores de produção deixam de ser remunerados, adequadamente, entre eles terra, benfeitorias, máquinas, equipamentos e mão-de-obra familiar.

Renda líquida de curto prazo – É o valor da produção menos as despesas com os insumos comprados, produzidos no estabelecimento, mão-de-obra familiar e contratada. Excluem-se, portanto, como despesas os valores imputados à terra, benfeitoria, máquinas, equipamentos e animais.

Renda familiar – É renda líquida de longo prazo mais capital (subitem capital), mais o valor imputado à mão-de-obra familiar menos depreciação pura. Mede a remuneração que a família recebe do estabelecimento. Indica se o estabelecimento é capaz de oferecer à família remuneração compatível com seu custo de oportunidade.

Educação – É grau médio de instrução da família.

Caracterização dos 963 estabelecimentos

Eles serão caracterizados quanto à renda líquida, renda familiar per capita e fatores que dizem respeito à produção e à educação.

Renda líquida de longo prazo

Mede a remuneração do empreendedor. O estabelecimento precisa oferecer-lhe remuneração competitiva com as alternativas. Se negativa, significa que o estabelecimento não sobreviverá, no longo prazo, como está. É sinal para mudar naquilo que faz ou encerrar suas atividades. Mesmo quando ela é positiva, precisa ser competitiva com o custo de oportunidade do empreendedor.

Se perdurarem as condições da época da coleta dos dados, pela Tabela 3, 73,83% dos estabelecimentos não têm condições de permanecerem vivos no longo prazo. Se o custo de oportunidade do empreendedor equivaler ao salário mínimo, 80% dos estabelecimentos estão em situação crítica. Esse número evolui para 84%, caso o custo de oportunidade do empreendedor seja de dois salários mínimos. Ou seja, nesta condição, apenas 16% dos estabelecimentos asseguram sua permanência, como produtores, no longo prazo. Os restantes necessitam redefinir suas atividades, modernizarem-se ou cerrarem as portas. Os dados sugerem dividir o grupo em dois subgrupos, a fim de se analisar as causas de tamanha disparidade.

Tabela 3. Distribuição da renda líquida anual, em salários mínimos de R\$ 120,00.

Classe de renda líquida	Frequência	%	Frequência acumulada	% acumulada
Salário ≤ 0	711	73,83	711	73,83
0 < salário ≤ 0,5	37	3,84	748	77,67
0,5 < salário ≤ 1	23	2,39	771	80,06
1 < salário ≤ 1,5	22	2,28	793	82,35
1,5 < salário ≤ 2	20	2,08	813	84,42
2 < salário ≤ 4	50	5,19	863	89,62
Salário > 4	100	10,38	963	100,00

Renda familiar

Quando o empreendedor é também dono do capital, o estabelecimento e a família têm relações muito fortes, que são quebradas pelo desenvolvimento do mercado de trabalho. Momento chega, em que a mão-de-obra familiar passa a ter custo de oportunidade entendido pelos membros da família e, aí, a relação família/estabelecimento perde a importância que costuma ter na agricultura tradicional. Mas, no Brasil, esta relação é ainda forte. Por isso, o conceito de renda familiar, como definido acima, que mede a remuneração que a família recebe do estabelecimento, tem o seu lugar. Dividimos a renda líquida familiar pelo número de equivalentes homens da família e obtivemos a medida per capita que foi comparada com o salário mínimo. Como se trata da remuneração que a família recebe do estabelecimento, deixamos de lado outras fontes de renda e não deduzimos dela responsabilidades financeiras que a família tenha tido, relacionadas com o estabelecimento. Esse resíduo a família usa para remunerar o custo de oportunidade do capital, trabalho familiar, cobrir as despesas de consumo, educação, saúde, pagamentos de empréstimos e fazer face ao risco que todo empreendedor corre.

Cabem as seguintes conclusões:

A renda familiar, em relação à renda líquida, indica situação ainda dramática, mas de cores mais suaves. Afinal de contas, cerca de 36% das famílias recebem, por equivalente homem, mais de dois salários. No caso da renda líquida, esse número equivale a 15,6%.

A remuneração equivalente ao salário mínimo ou menos abrangeu 44,8% da amostra, significativamente baixa, considerando-se o que a renda familiar remunera. Alguns poucos, nove estabelecimentos têm renda líquida familiar negativa ou nula. E, ainda, 25,3% deles remuneram a família com meio salário mínimo ou menos.

Em resumo, os dados indicam baixa remuneração da família (Tabela 4). Não é, portanto, exagero dizer que, a permanecer assim, 64% delas, admitindo-se uma família por estabelecimentos, têm motivos de sobra para considerar oportunidades de emprego nas cidades. A busca de emprego urbano nem sempre é feita em bloco pela família. Primeiro, migram os filhos. Os pais podem permanecer no meio rural. Ou, posteriormente, irem para as cidades.

Tabela 4. Distribuição da renda familiar per capita, em classes de salários mínimos. Salário mínimo mensal de R\$ 120,00.

Classe de renda líquida	Frequência	%	Frequência acumulada	% acumulada
Salário ≤ 0	9	0,93	9	0,93
0 < salário ≤ 0,5	235	24,40	244	25,34
0,5 < salário ≤ 1	187	19,42	431	44,76
1 < salário ≤ 1,5	107	11,11	538	55,87
1,5 < salário ≤ 2	76	7,89	614	63,76
2 < salário ≤ 4	176	18,28	790	82,04
Salário > 4	173	17,96	963	100,00

Comparando-se a renda líquida de longo prazo com a renda familiar, verifica-se que muitas famílias continuaram no negócio, apesar de administrarem estabelecimentos inviáveis no longo prazo, ou seja, quando se remuneram todos fatores de produção pelo seu custo de oportunidade. Esta é a exigência que terá que ser satisfeita com a modernização da sociedade brasileira e, especialmente, da agricultura. É caso de estabelecimento instável e residência da família estável, por algum tempo.

Indicadores de produção

A Tabela 5 é extensa e, por isso, será analisada por parte. Descreve grupo de estabelecimentos de porte pequeno. A renda bruta (no ano) média equivale a R\$ 18.089,12 (12,6 salários mínimos), sendo a mediana igual a R\$ 11.023,00 (7,6 salários mínimos, 5,5 salários mínimos per capita). O valor máximo alcançou R\$ 99.760,00 e o mínimo, R\$ 380,00, sendo que 75% das observações tiveram o valor da produção menor que R\$ 24.850,00. A área média dos estabelecimentos é de 36,62 ha. A mediana é igual a 30,00 ha. O maior estabelecimento tem 99,8 ha e o menor tem 0,03 ha. Cerca de 25% dos estabelecimentos ocupam área menor que 16,80 ha, e 75% ocupam área menor que 53,00 ha.

A família média tem 2,29 membros. A mediana é composta de dois membros. A maior família tem nove membros e a menor, ninguém vivendo no meio rural. E, ainda, 75% das famílias têm três membros ou menos. O grau de instrução médio da família corresponde a 4,77 anos, e a mediana é igual a

Tabela 5. Despesas, receita, indicadores de eficiência e grau de instrução médio da família.

Categoria	Média	%	25%	Mediana	75%	Máximo	Mínimo
Terra	2.781,09	13,86	528,00	1.597,78	3.624,00	43.000,00	18,00
Máq. e equipamentos	2.899,66	14,45	23,60	656,58	4.244,57	38.889,27	0,00
Benfeitorias	2.118,11	10,55	0,00	1.759,02	2.550,85	11.167,09	0,00
Animais	451,10	2,25	0,00	239,70	560,70	11.100,00	0,00
Subtotal (1)	8.249,96	41,11	36,00	5.363,91	11.498,5	57.025,67	36,00
M. o. familiar (f)	3.317,73	16,53	1.440,00	2.400,00	3.840,00	30.000,00	0,00
M. o. fixa	1.073,28	5,35	0,00	0,00	0,00	31.200,00	0,00
M. o. temporária	515,78	2,57	0,00	0,00	440,00	20.000,00	0,00
Subtotal (2)	4.906,79	24,45	0,00	3.203,20	5.748,00	45.600,08	0,00
Poupa terra (3)	3.613,04	18,00	355,00	1.354,00	4.100,00	75.610,00	0,00
Poupa trabalho (4)	3.297,58	16,44	0,00	1.380,00	4.250,00	45.040,00	0,00
Custeio (5) = 2 + 3 + 4	11.817,40	58,89	3.530,00	7.071,00	14.311,0	9.1331,00	320,00
Dispêndio (6) = 1 + 5	20.067,37	100,00	6.701,78	13.392,77	26.658,68	131.965,67	1.029,30
V. Produção (7)	18.089,12	-	5.000,00	11.023,00	24.850,00	99.760,00	380,00
R. líquida (8) = 7-6	-1.978,25	-	-5.007,57	-2.356,91	201,16	50.325,06	-44.374,36
R.l.c. prazo (9) = 7-5	6271,72	-	572,96	3.115,00	8.460,00	64.369,00	-10.670,00
Família (nº) (10)	2,29	-	1,50	2,00	3,00	9,00	0,00
Depreciação pura (11)	2.739,65	-	612,33	1.352,68	3.859,55	26.354,87	0,00
R.l. fam. (12) = 9-11 + f	6.849,80	-	1.575,61	3.842,00	8.337,70	63.648,97	8,13
R.l. fam/pessoa	3.874,51	-	725,36	1.800,00	4.459,63	56.707,77	3,25
Área	36,62	-	16,80	30,00	53,00	99,80	0,03
Educação	4,77	-	2,71	4,25	6,33	17,00	0,00
Analfabetos	0,24	-	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00

4,25 anos. O maior valor é igual a 17 anos e há muito poucos analfabetos. Trata-se de famílias de grau de instrução razoável, considerando-se que o chefe administra o negócio. A família é pequena. E claro está que não pode explorar, plenamente, a área que domina, sem máquinas e equipamentos.

Os dispêndios

Os dispêndios representam fluxos anuais de gastos e se dividem em:

Terra, máquinas, equipamentos e benfeitorias. Essa categoria corresponde a 41,11% do gasto total. Os dois itens mais importantes são máquinas, equipamentos e terra. Depois, seguem-se as benfeitorias. Animais têm pequeno peso, cerca de 2,25%, o que indica que o grupo é predominantemente de agricultura e não de pecuária. A mediana desse grupo de insumos, subtotal (1) é bem menor que a média, respectivamente, R\$ 5.363,91 e R\$ 8.249,96. A amplitude de variação é enorme, de R\$ 36,00 a R\$ 57.025,67, o que é compreensível, considerando-se a variação da área que os estabelecimentos dominam.

A segunda maior despesa é com mão-de-obra, cerca de 24,45% do dispêndio. O gasto é maior do que em máquinas e equipamentos e supera aquele em insumos poupa-terra e poupa-trabalho, o que indica pequeno grau de mecanização e apego à agricultura mais próxima da tradicional. No dispêndio em trabalho, predomina a mão-de-obra familiar, o que está de acordo com os dados do censo 1995–1996 (ALVES et al., 1999).

O grupo de insumos poupa-terra tem como finalidade aumentar a produção de cada hectare. Metade dos estabelecimentos gastou menos de R\$ 1.354,00 nesses insumos. É muito pouco, considerando-se que a mediana da área ocupada é de 30 ha, e a agricultura é o fundamento da exploração. Pequenos gastos com esse grupo de insumos limitam o crescimento da produtividade da terra.

Os insumos que poupam trabalho, basicamente máquinas, equipamentos e herbicidas têm como finalidade aumentar a área que cada trabalhador é capaz de cultivar. Cerca de 50% dos estabelecimentos gastaram menos de R\$ 1.380,00, sendo a média de R\$ 3.297,00, a qual é muito influenciada por valores extremos. Como a família é pequena, pequeno gasto nesse grupo de insumos não permite o crescimento da produtividade do trabalho e contribui para deixar terra ociosa.

O dispêndio fica dividido em fixo e custeio. O custeio é que torna produtivo o patrimônio. No caso, corresponderam a 59% do dispêndio. Em propriedades mais bem administradas, o custeio chega a 70% do dispêndio. Resolveu-se calcular esta estatística para cada unidade amostral. A média equivaleu a 56,22%. A mediana, a 56,56%. E 25% das observações gastam 65% ou mais em custeio. E 10% despendem mais de 75% em custeio.

Indicadores de eficiência

Os indicadores de eficiência visam a mostrar como está o desempenho dos 963 estabelecimentos. Mas, vale, ainda, ressaltar que, no confronto de receitas e despesas, ou as receitas poderiam ter sido maiores ou as despesas menores. Tudo indica que o problema está com a composição das despesas. Quanto à renda líquida de curto prazo, o desempenho é mais satisfatório, como forma a renda familiar, outra coisa não poderia ter sido esperada.

Como a renda líquida média é negativa, a medida da renda bruta dividida pelo dispêndio (output/input) é menor que 1. É a medida da produtividade de todos fatores. De fato, resultou igual a 0,88, e a mediana correspondeu a 0,80. Cerca de 25% dos estabelecimentos estão abaixo de 0,60. E somente, 25% deles superaram 1,01. O maior valor é igual a 4,91, e o menor corresponde a 0,11.

Os dois grupos de renda líquida

Com a finalidade de explicar o fraco desempenho econômico observado, dividiu-se a amostra em dois grupos: os de renda líquida não negativa, 252 estabelecimentos (26,2%), e os de renda líquida negativa, 711 estabelecimentos (73,8%). A fim de testar diferenças entre os dois grupos, usou-se o procedimento Npar1way do SAS. O nível de significância relatado na Tabela 6 é 5%: um asterisco (*) denota significativa, e não significativa⁵ corresponde a ns.

Salientam-se duas conclusões principais. A primeira delas é que os dois grupos comandam recursos fixos da mesma magnitude, medidos pelo capital fixo. E no que respeita ao capital fixo, eles são estaticamente diferentes apenas quanto à componente animais que tem pequena importância. Não diferem também quanto ao dispêndio que é igual ao capital fixo mais o custeio. A segunda conclusão é que são muito diferentes quanto à renda bruta que geraram. O grupo de renda líquida de longo prazo não negativa, o primeiro grupo, produziu renda bruta bem maior que, inclusive, superou o dispêndio. O que não ocorreu com o segundo grupo, o de renda líquida negativa.

A questão que se coloca é explicar por que isso ocorreu. A análise mostrará que o segundo grupo subinvestiu em custeio e em insumos que fazem a produtividade da terra crescer. E, assim, é tecnológica e organizacionalmente mais atrasado. A análise que se segue padece do defeito de não poder isolar os efeitos dos fatores. A função de produção ultrapassará esta dificuldade.

Vejamos as razões:

Para produzir, o capital fixo depende dos dispêndios em custeio. O grupo de renda líquida não negativa gastou, em média, muito mais

⁵ Seja a variável x que assume valores nos dois grupos. Exemplo idade. Ordenam-se os dados, do maior para o menor, como se pertencesse a um só grupo. A hipótese nula é que nenhum grupo domina o outro, quanto às posições na ordenação feita. O texto de médias, procedimento anova, concordou com os resultados da tabela.

Tabela 6. Comparação entre o grupo de renda líquida positiva ou nula e o grupo de renda líquida negativa.

Categoria	Insumo	Renda líquida positiva ou nula (obs. = 252)					Renda líquida negativa (obs. = 711)				
		Média	%	25%	Mediana	75%	Média	%	25%	Mediana	75%
Fixos	Terra	2.449,93 ^{ns}	11,74	612,00	1.473,20	3.254,70	2.898,47	14,65	504,00	1.645,60	3.872,00
	Máq e Eq.	2.574,90 ^{ns}	12,34	25,63	603,68	3.964,82	3.014,76	15,24	21,84	695,35	4.363,55
	Benefeitorias	2.005,98 ^{ns}	9,62	1.227,73	1.660,94	2.459,58	2.157,86	10,91	1.395,77	1.780,81	2.612,46
	Animais	612,39*	2,94	89,40	343,80	762,06	393,93	1,99	68,40	213,60	301,45
	Capital fixo (1)	7.643,20 ^{ns}	36,64	3.096,31	4.801,28	10.908,81	8.465,02	42,78	2991,18	5.497,78	11.766,53
Trabalho	Familiar	2.940,01*	14,09	1.440,00	2.266,92	3.600,00	3.451,61	17,44	1.440,00	2.400,00	4.224,00
	Fixo	1.672,22*	8,02	0,00	0,00	1.904,00	860,99	4,35	0,00	0,00	0,00
	Temporário	727,02*	3,48	0,00	0,00	820,00	440,91	2,23	0,00	0,00	350,00
	Total (2)	5.339,26*	25,59	2.160,00	3.677,50	6.400,00	4.753,51	24,02	1.824,00	3.108,00	5.579,16
Poupa-terra (3)	Poupa-terra (3)	4.635,36*	22,22	506,50	1.992,27	5.870,00	3.250,70	16,43	314,80	1.226,00	3.460,00
	Poupa trabalho (4)	3.243,80 ^{ns}	15,15	400,00	1.369,00	4.600,00	3.316,64	16,76	330,00	1.380,00	4.245,00
	Custeio (5) (= 2 + 3 + 4)	13218,42*	63,36	3.710,00	8.828,80	19.012,50	11.320,85	57,72	3.441,20	6.720,00	13.050,00
	Dispêndio (6) (= 1 + 5)	20.861,62 ^{ns}	100,00	6.707,68	15.290,25	30.610,64	19.785,87	100,0	6.701,78	12.877,86	25.649,03
	Renda bruta (7)	27.869,42*	-	9.892,50	21.931,00	40.017,50	14.622,69	-	4.000,00	8.687,00	18.184,00
	Renda líquida (8) (= 7-6)	7.007,80*	-	1.536,30	3.842,42	9.864,20	-5.163,17	-	-6.557,82	-3.489,69	-1847,00
	R. l. c. prazo (9) (= 7-5)	14.651,00*	-	5.672,50	9.980,60	21.130,50	3.301,85	-	180,00	1.654,00	4.946,40
	Eq. Homem da família (10)	2,00*	-	1,00	1,50	2,50	2,39	-	1,50	2,00	3,00
	Depreciação (11)	2.469,53 ^{ns}	-	389,24	1.294,24	3.583,98	2.835,39	-	623,21	1.389,98	3.871,68
	R. l. fam. (12) (= 9-11)	5.121,49*	-	6.518,31	11.569,78	20.500,40	3.918,07	-	1.088,04	2.551,91	4.944,60
	R. l. família / T. fam.	9.321,11*	-	3.415,49	5.939,98	11.160,00	1.971,67	-	507,48	1.137,75	2.452,14
	Área (em hectares) (11)	39,69*	-	20,00	34,00	58,45	35,53	-	15,00	29,00	50,00
	Renda bruta / dispêndio	1,46*	-	1,11	1,27	2,52	0,68	-	0,55	0,71	0,83
	Renda bruta / hectare	1.217,93*	-	367,68	675,66	1.079,11	531,78	-	166,14	349,70	628,92
	Capital/produto	0,30*	-	0,21	0,28	0,38	0,78	-	0,48	0,65	0,93
Capital/trabalho	10,04 ^{ns}	-	3,92	6,42	12,36	11,18	-	4,03	7,30	14,06	
Renda bruta / trabalho	34,64*	-	14,06	24,24	41,17	18,06	-	5,77	10,67	22,91	
Poupa-terra / dispêndio	16,41*	-	5,92	13,20	20,86	12,14	-	4,26	9,43	16,62	
Custeio/fixo	1,99*	-	0,97	1,50	2,27	1,64	-	0,86	1,25	1,79	
Grau de instrução	4,90 ^{ns}	-	3,00	4,00	6,25	4,72	-	2,66	4,33	6,33	

* Significante.

^{ns} Não significante.

em custeio do que o de renda líquida negativa, cerca de 21,3%. Medido pelas medianas, corresponde a 31,3%. Mas, a renda bruta do primeiro grupo é cerca de 1,9 vez a do segundo. Em termos da mediana, 2,5 vezes. Assim, diferenças de gastos em custeio, de proporções reduzidas, não explicam tamanha diferença.

Quanto à mão-de-obra, o segundo grupo gastou mais em trabalho familiar, cerca de 17,4% a mais. No entanto, o primeiro grupo gastou mais em mão-de-obra assalariada, fixa mais temporária, cerca de 84,3% a mais. Como o trabalho assalariado representa dispêndio monetário, o primeiro grupo teve que produzir mais em face desta despesa. No caso do primeiro grupo, o trabalho familiar é remunerado pelo resíduo que é renda familiar. Não representa, assim, despesa monetária. O que leva a administração ineficiente do trabalho familiar, quando o mercado de trabalho é pouco desenvolvido. Assim, o grupo de renda líquida não negativa tem orientação mais pronunciada para o mercado de trabalho.

No curto prazo, a terra é fixa. Quem gastar mais em insumos do tipo poupa-terra vai obter maior produção. Exatamente foi isso que fez o grupo de renda líquida não negativa. Como esse grupo tem área maior, é aconselhável ter esse gasto medido por hectare. A média e a mediana do primeiro grupo resultaram, respectivamente, iguais a 201,70 e 60,20, e aquelas medidas do grupo de renda líquida negativa igualaram-se a 117,08 e 47,92, e são estatisticamente diferentes. Como consequência de maior gasto em insumos do tipo poupa-terra, os índices de produtividade associados a esse tipo de insumos devem ser maiores para aqueles de renda líquida não negativa.

A relação capital/produto indica a eficiência do uso do capital. É índice que serve para medir a ociosidade do capital fixo de um grupo em relação ao outro. O grupo de renda líquida não negativa gasta, em média, R\$ 0,30 de capital para produzir R\$ 1,00 de produto, sendo a mediana igual a 0,28. Já o grupo de renda líquida negativa gasta R\$ 0,78 para unidade de produto, sendo a mediana igual a 0,65. A má alocação de recursos em custeio está por trás dessa disparidade.

O grupo de renda líquida negativa aplica menos trabalho por unidade de capital, também sinal a mais de ociosidade do capital. Mas, estatisticamente, os dois grupos não são diferentes.

Temos três medidas de produtividade: a produtividade de todos os fatores, renda bruta/dispêndio, a produtividade da terra, medida por renda bruta/hectare e, finalmente, a produtividade do trabalho, em termos de renda bruta por homem. O grupo de renda líquida não negativa difere, estatisticamente do de renda líquida negativa, nas três medidas.

Diferenças de grau de instrução poderiam explicar as disparidades observadas entre os dois grupos. Mas, eles não diferem, estatisticamente, quanto a esse atributo.

Em média, o segundo grupo tem família maior. A falta de oportunidades de trabalho deve ter levado ao uso exagerado e, assim, ineficiente, da mão-de-obra familiar, refletindo-se na produtividade do trabalho.

Porque tem área média maior, a falta de recursos de custeio levou o segundo grupo a ter uso menos intenso da terra quando comparado com o primeiro grupo, o que explica, em parte, as diferenças de produtividade da terra.

A medida de tecnologia é dada pela participação dos insumos do tipo poupa-terra no dispêndio. Novamente, o grupo de renda líquida não negativa se sobressai. Por esta medida, é mais moderno.

A relação, renda bruta/dispêndio, pode ser interpretada como a taxa de retorno, em relação ao fluxo de gastos totais (dispêndio). Ou seja, quanto que R\$ 1,00 de dispêndio traz de acréscimo de renda. Se a relação for igual a 1, a taxa de retorno é zero. Se 1,20, a taxa de retorno anual é de 20%. Note-se que não se fala de retorno ao capital, mas sim ao dispêndio, depois de considerado o custo de oportunidade do capital. Essa taxa é medida da competência do empreendedor. Diz quanto de retorno ele obtém por R\$ 1,00 que gastou (fixo + custeio). Ora, o grupo de renda líquida não negativa obteve taxa média de retorno de 46%; sendo a mediana igual 27%, e a separatriz do primeiro quartil correspondente a 11%. Obviamente, assim vista, a taxa de retorno do grupo de renda líquida negativa é negativa. Tendo-se por base a mediana da taxa de retorno, 27%, visto que a média é influenciada por valores extremos, o grupo de renda líquida negativa poderia ter tomado empréstimo à taxa anual de 27% (cerca de 2% ao mês) para financiar o aumento do custeio. No mercado, à exceção do crédito rural oficial, esta taxa não é encontrada. Como o acesso ao crédito do governo é muito limitado, entende-se por que o grupo de renda líquida negativa não pode expandir o custeio para se aproximar, nesse respeito, do outro grupo. É claro que estamos admitindo que os dois grupos sejam semelhantes quanto à administração do estabelecimento. Mas, pela medida que temos, o grau de instrução, esta hipótese não está longe da realidade. Mas, ainda resta a possibilidade de comandarem recursos de qualidade diferentes. Mas, medida a qualidade pelo valor, isso não ocorre. Em conclusão, racionamento de crédito, a componente externa do racionamento, está entre as razões do desempenho ruim do grupo de renda líquida negativa⁶.

Mas resta investigar como os dois grupos se financiaram. As seguintes fontes de financiamento foram investigadas: Pronaf, equivalência produto, cooperativa de crédito e nenhuma destas, que inclui o autofinanciamento e o crédito de particulares. Como se verifica na Tabela 7, coluna %, o Pronaf teve pequena participação como fonte de financiamento. Ou seja, a grande maioria dos agricultores não teve acesso a esta fonte de financiamento. Ainda, sua maior participação é no grupo de renda líquida negativa. E desse modo não

⁶ Essa linha de raciocínio foi sugerida pelo Dr. Alberto Duque Portugal, ex. Diretor-Presidente da Embrapa.

contribuiu, muito provavelmente por causa do pequeno número de produtores beneficiados, para o desempenho econômico mais satisfatório dos pequenos produtores.

Recursos próprios e particulares são as maiores fontes de financiamento, destacando-se o grupo de renda líquida não negativa. Portanto, confirma-se a existência de severas limitações de crédito para ambos os grupos, sendo estas ainda maiores para o grupo mais bem-sucedido. Esse resultado merece ser mais bem investigado, o que não foi possível por causa de limitações dos dados. Fica o alerta: o crédito do governo é muito insuficiente e não parece contribuir para o desempenho dos agricultores.

Tabela 7. Fontes de financiamento.

Fonte	Renda líquida negativa		Renda líquida ≥ 0	
	Número	%	Número	%
Pronaf	102	14,35	30	11,99
Equivalência Produto	14	1,97	2	0,79
Cooperativa de crédito	68	9,56	12	5,16
Nenhuma dessas	527	74,12	207	82,14
Total	711	100,00	252	100,00

Função de produção

Optou-se pela função de produção Cobb-Douglas, que foi linearizada nos logaritmos para fins de estimá-la. A variável dependente é o logaritmo da renda bruta, ela medida em Real (R\$). Há três variáveis independentes, também medidas em Real (R\$):

Terra – É o fluxo que se obtém quando se aplica a taxa anual de juros de 4% sobre o valor da terra.

Capital – É resultado da soma dos fluxos de máquinas, equipamentos, benfeitorias, insumos poupa-terra e insumos poupa-trabalho, ou seja, engloba o capital fixo e o de custeio, exceto trabalho.

Trabalho – É soma dos valores de trabalho familiar, fixo e temporário.

As demais variáveis afetam o intercepto ou inclinação da função, como será explicado a seguir.

Das 963 observações, foram utilizadas 917 porque das 52 faltantes cada uma teve algum insumo com valor zero (0).

Intercepto

A Tabela 2 indica as regiões. Aplicaram-se *dummies* a elas, sendo q1 para a Comercial Mato Grosso e Goiás, q2 para Pequenos produtores (PR, SC e RS),

e, assim, até q9 para a *Zona da Mata (MG)*, seguindo-se a ordem da referida tabela. Se o estabelecimento está na primeira região da Tabela 2, então, $q1 = 1$. Se isso não for verdade, $q1 = 0$. E, assim, sucessivamente.

Dummy it é igual a zero, se a renda líquida for negativa, e é igual a 1, se positiva ou nula.

Módulo – O Incra estabeleceu módulos para as regiões. Se a área do estabelecimento é igual ou menor que o módulo da região em que se localiza, então $módulo = 1$; $módulo = 0$, caso contrário.

Educação – Para cada estabelecimento é o grau de instrução médio da família.

Idade – É a idade do chefe da família.

Interação – Módulo x educação indica como essa interação afeta o intercepto.

Inclinação

São as interações de *it* com capital, terra e trabalho. Cada interação completa a definição do expoente de cada insumo. Exemplo: $(terra)^{a+b*it}$. No caso, *a* é o coeficiente de $\log(terra)$, igual a 0,18409, e o coeficiente de $it*\log(terra)$ é $b = -0,02831$.

Resultados estatísticos

O ajustamento do modelo aos dados é bom. O R^2 ajustado é igual a 0,92, e os coeficientes das variáveis independentes têm os sinais esperados. Ou seja, positivos, mesmo descontando-se o efeito das interações⁷.

Quanto, ao intercepto:

Não se detectou efeito do módulo, o coeficiente não é estatisticamente diferente de zero.

As regiões correspondentes a $q1, q2, \dots, q5$ não diferem, estatisticamente, de $q9$. No entanto, as regiões $q6, q7$ e $q8$ são, estatisticamente, diferentes de $q9$. Elas estão no Ceará, em Pernambuco, no Estado do Rio de Janeiro e no Espírito Santo. No caso desses últimos dois estados, trata-se de pequenos produtores. E os coeficientes são positivos. No caso, o efeito região desloca a função de produção para cima, em relação a $q9$, que se refere a pequenos produtores da Zona da Mata, em Minas Gerais, a qual é região estagnada.

Como era esperado, em vista dos resultados já obtidos, quanto à comparação dos dois grupos, *it* é estatisticamente diferente de zero e, assim, desloca o intercepto para cima. Numericamente, é o maior efeito.

⁷ Dada a estrutura do plano amostral, abandonou-se a hipótese de homoscedasticidade. Por isso, é preciso obter uma estimativa da matriz de covariância. A opção "acov" do proc reg do SAS permite obter essa matriz, pelo método de White (WHITE, 1980). Extraíu-se a raiz quadrada da diagonal para se obter uma estimativa do desvio-padrão de cada coeficiente. Com $z = |\text{coeficiente}/\text{desvio-padrão}|$, tendo-se a distribuição normal como aproximação, calculou-se, para cada coeficiente, a probabilidade de se obter um z maior que o observado.

Não se encontrou efeito sobre o intercepto para educação.

A interação módulo x educação é positiva e, estatisticamente, diferente de zero. Significa que a educação desloca a função de produção para cima, apenas para os menores produtores da amostra. Note-se que o efeito existe, mas de pequena magnitude. O grupo dentro do módulo do Incra tem grau médio de instrução de 4,28, mediana igual a 4,00 e coeficiente de variação correspondente a 61,88%. O grupo de área maior que o módulo tem média igual a 5,29, mediana igual a 4,94 e coeficiente de variação igual a 58%. Esses dados são mais compatíveis com a hipótese de coeficiente nulo ou negativo para interação módulo x educação. Portanto, o resultado, embora de pequena magnitude, não é o esperado.

O coeficiente da variável idade do chefe da família é negativo e, estatisticamente, diferente de zero. A idade tem efeito ambíguo. Se a idade significa mais experiência, o acréscimo dela deve deslocar a função de produção para cima. Mas, se idade mais avançada implica em se apegar às tradições, em ter mais medo de arriscar e de se aventurar em novas empreitadas, a hipótese, contrária à primeira a respeito do deslocamento da função de produção, prevalece. Os dados indicam, portanto, que o aumento da idade do chefe de família desloca para baixo a função de produção, outras coisas constantes.

Quanto à inclinação da função de produção, considerando-se a *dummy it*, temos duas funções de produção estimadas, uma para renda líquida negativa ($it = 0$) e outra para renda líquida não negativa ($it = 1$). Estas duas funções têm a mesma elasticidade de produção no que diz respeito à terra e elasticidades de produção diferentes para trabalho e capital, como se pode verificar na Tabela 8, pois os coeficientes das respectivas interações são, estatisticamente, diferentes de zero. Sendo, assim, o intercepto perde o interesse. Logo, a função de produção equivalente à renda líquida negativa tem, estatisticamente, elasticidades de produção maiores para capital e trabalho e a mesma para terra.

É relevante saber o tipo de retorno que a função de produção estimada tem. No caso dos estabelecimentos de renda líquida negativa ($it = 0$), os coeficientes de capital, terra e trabalho somaram 1,10919. Para efeitos de testar a hipótese nula de retorno constante (soma das elasticidades é igual a 1), o denominador do teste leva em consideração a heterocidade da matriz de covariância e resultou igual a 0,0247544. O numerador é igual a 1,10919.

Assim, obteve-se z igual a 44,8078. Tendo-se em conta que há 916 graus de liberdade, a distribuição normal é boa aproximação. A probabilidade de se obter z maior que esse é praticamente zero. E, assim, rejeita-se a hipótese nula, e estamos na presença de retornos crescentes à escala, no caso dos estabelecimentos de renda líquida negativa.

No caso dos estabelecimentos de renda nula ou positiva, os coeficientes daqueles insumos, levando-se em conta as interações, somaram 0,95185. E denominador do teste é 0,034448, sendo, portanto, $z = 27,6315$.

A probabilidade de se obter z maior do que esse é praticamente zero. Rejeita-se a hipótese nula e os estabelecimentos de renda líquida não negativa têm retorno decrescente à escala.

Tabela 8. Resultados do Modelo: mínimos quadrados ordinários, com correção de White (1980) para as variâncias. Valor do parâmetro, desvio-padrão, z e $Pr > |z|^{(1)}$.

Variável	Parâmetro	Desvio-padrão	z	$pr > z $
Intercepto	-0,23060	0,23415	-0,9848	0,32471
log (capital)	0,70668	0,03325	21,2555	0,00000
log (trabalho)	0,21842	0,02246	9,7232	0,00000
log (terra)	0,18409	0,02568	7,1699	0,00000
Módulo	-0,07108	0,05085	-1,3979	0,16215
q1	-0,07594	0,11168	-0,6800	0,49653
q2	0,00825	0,05304	0,1556	0,87638
q3	-0,03071	0,06728	-0,4565	0,64804
q4	-0,04088	0,05500	-0,7433	0,45731
q5	-0,00251	0,06175	-0,0406	0,96758
q6	0,33056	0,07833	4,2200	0,00002
q7	0,14232	0,07218	1,9717	0,04864
q8	0,11464	0,06125	1,8716	0,06127
it	2,14759	0,31761	6,7617	0,00000
educação	0,00436	0,00513	0,8497	0,39552
módulo x edu	0,02695	0,00863	3,1231	0,00179
idade	-0,00303	0,00097	-3,1162	0,00183
it x log (terra)	-0,02831	0,02579	-1,0976	0,27236
it x log (trabalho)	0,08209	0,03179	2,5825	0,00981
it x log (capital)	-0,21112	0,04290	-4,9212	0,00000

⁽¹⁾ Pr significa valor de probabilidade.

Os resultados sobre retornos à escala têm implicações importantes. Os estabelecimentos de renda líquida negativa podem mais que duplicar a renda bruta se duplicarem as quantidades de insumos, dentro dos limites da capacidade de administração de seus gerentes. Restrições de crédito de investimento e de custeio, de natureza interna e externa, muito têm, assim, a ver com o desempenho medíocre desses estabelecimentos. Na presença de retorno crescente, a renda líquida máxima não existe, sendo infinita. E padece de sentido igualar o valor da produtividade marginal do insumo ao seu preço. No entanto, se admitirmos que quando se varia um insumo os outros dois ficam fixos, ainda é possível realizar o cálculo da produtividade marginal. No caso, o candidato para se permitir variar é trabalho, ficando fixos terra e capital. É óbvio que estamos diante de posição de curto prazo.

Os estabelecimentos de renda líquida não negativa têm retorno decrescente à escala. Logo, quando se duplica as quantidades de todos os insumos, o acréscimo correspondente de renda bruta é menor que dois. Em tese, esses estabelecimentos podem exaurir a capacidade de seus administradores. Mas, isso não significa que estejam operando com a máxima eficiência. Pelo cálculo da produtividade marginal dos fatores, vamos verificar esta condição.

Produtividade marginal

Derivou-se a função de produção em relação à cada insumo e obteve-se a produtividade marginal do insumo. Como a renda bruta e os insumos estão medidos em unidades monetárias, o preço de cada unidade é o mesmo para insumos. No equilíbrio, isso equivale a igualar a produtividade marginal a um. Obteve-se, para cada observação, a estimativa do desvio padrão da produtividade marginal. Para isso, desenvolveu-se o logaritmo da produtividade marginal em série de Taylor, em torno do valor verdadeiro do parâmetro estimado, até o termo linear da série, e utilizou-se a matriz de covariância dos estimadores de mínimos quadrados, gerados pela correção de White (1980). A Tabela 9 condensa os resultados.

É importante notar que, no caso do grupo de estabelecimentos de renda líquida negativa, os resultados somente têm sentido quando apenas um insumo não é fixo. No caso, como já explicado, escolheu-se trabalho. E trata-se de resultado de curto prazo. Os resultados sobre os outros insumos visam, apenas, completar a Tabela 9.

O intervalo de confiança do valor da produtividade marginal de cada observação foi calculado no nível de 5%, aproximado pela curva normal. Na Tabela 9, *LI* e *LS* são, respectivamente, o limite inferior e superior do intervalo de confiança: $L = z \pm 1,96\sigma_z$, em que o sinal + dá *LS*; o sinal – corresponde a *LI*; z é a produtividade marginal; e σ_z seu desvio-padrão. Há três possibilidades. A produtividade marginal do estabelecimento é, estatisticamente, menor que 1 e, nesse caso, $LS < 1$: o estabelecimento está usando o insumo exageradamente. Ganhará mais se reduzir a quantidade usada. A segunda possibilidade contém 1 entre *LI* e *LS*, podendo coincidir com os extremos. No caso, a quantidade usada do insumo é a correta. E, finalmente, $LI > 1$, o estabelecimento pode ganhar mais, aumentando o uso do insumo.

Tabela 9. Distribuição do valor da produtividade marginal em intervalos de confiança (5%), com base em R\$1,00, e por fatores de produção e classes de renda líquida. *LI* é o limite inferior e *LS* é o limite superior.

Fator	R. líquida	LS < 1		LI ≤ 1 ≤ LS		LS > 1		Total
		Número	%	Número	%	Número	%	
Capital	< 0	389	57,5	176	26,0	112	16,5	677
	≥ 0	43	17,9	54	22,5	143	59,6	240
Trabalho	< 0	457	67,5	86	12,7	134	9,8	677
	≥ 0	25	10,4	56	23,3	159	66,3	240
Terra	< 0	202	29,8	196	29,0	279	41,2	677
	≥ 0	15	6,3	62	25,8	163	67,9	240

Cabem as seguintes considerações sobre os estabelecimentos de renda líquida não negativa.

Em relação ao capital, a maioria dos estabelecimentos, 59,6%, pode aumentar renda líquida se usar maiores quantidades desse insumo.

Como capital contém as despesas de custeio, restrições na expansão de gastos nesta categoria afetam o nível ótimo dos dois outros insumos, limitando a intensidade de uso dos mesmos. Capital, é, assim, responsável pela subutilização de terra e de trabalho. Cerca de 22,5% dos estabelecimentos acertaram com o nível ótimo, e cerca de 17,9% deles usaram mais capital do que deveriam ter feito.

Cerca de 66,3% das observações estão subutilizando trabalho. É claro que limitações dos recursos de custeio impõem teto na quantidade de trabalho que pode ser contratada. E, assim, compromete a eficiência de todo o negócio. O número de estabelecimentos em excesso de uso de trabalho é pequeno, em torno de 10,4%. E, apenas, 23,3% acertaram o nível ótimo.

Grande número de estabelecimentos, cerca de 67,9%, pode aumentar a renda, incorporando mais terra. Esta é conclusão importante para o programa de reforma agrária. Mas, aumentar a área do estabelecimento sem capital fixo e, principalmente o de custeio, é pura perda de tempo. Cerca de 25,8% acertaram com nível ótimo, e 6,3%, número considerado pequeno, poderia ganhar mais reduzindo a área que explora.

Com relação aos estabelecimentos de renda líquida negativa, nos ocuparemos com fator trabalho. A grande maioria deles, 67,5%, está remunerando o fator trabalho, com salário superior à produtividade marginal, considerando-se terra e capital como fixos. Como já salientado, o menor uso de capital de custeio é a limitação severa que enfrentam. Caminhariam para renda bruta mais elevada, se ampliassem a terra explorada. Ou ainda, outra solução é demitir trabalhadores. Mas, como, se a maioria, 72,6% dos gastos em trabalho, é com mão-de-obra familiar? Assim, se reforça a conclusão sobre os assentados da reforma agrária: é preciso aumentar a quantidade de recursos que comandam para incrementar a produtividade do trabalho e, por esta via, o conforto de suas famílias.

Conclusões

Cabe ressaltar os seguintes aspectos:

Apenas 26% dos estabelecimentos têm renda líquida não negativa. Caso se requeira remuneração de um salário ou mais para o empreendedor, somente 20% dos estabelecimentos satisfazem esta condição. No caso de remuneração igual ou superior a dois salários mínimos, somente 16% dos estabelecimentos atendem esta exigência. O Censo Agropecuário 1995–1996 indicou haver 4,319 milhões de estabelecimentos na classe de área até 100 ha. Deles, considerando-se o nível de sobrevivência de 16%, somente 691 mil têm condições de remunerar o empreendedor em dois ou mais salários mínimos. São, assim, aqueles que têm chances de sobrevivência.

No Brasil, a agricultura tradicional é forte entre os agricultores que dominam área de menos de 100 ha. Tenderá a desaparecer com o desenvolvimento, evoluindo para a agricultura familiar que remunera o trabalho, inclusive o familiar, por critérios de mercado. Enquanto o processo de evolução caminha, o conceito de renda líquida familiar é relevante. Considerando-se a remuneração de dois salários mínimos ou mais, pelo critério da renda familiar, apenas 36% dos estabelecimentos têm condições de sobreviver. Se o padrão for um e meio salários mínimos ou mais, esse número sobe para 44%.

Assim, seja pelo critério da renda líquida, que mede a estabilidade de longo prazo do estabelecimento, ou pelo critério da renda familiar, que mede a estabilidade da família quanto ao permanecer no meio rural, a agricultura está remunerando muito mal quem se dedica a ela. E não é surpresa que os dados preliminares do censo, liberados para a imprensa, indiquem 82% da população morando nas cidades. O censo mostra, ainda, índices de urbanização que superaram as previsões feitas, tanto para as regiões como para o Brasil (ALVES et al., 1999). Esses resultados do censo indicam que os agricultores, mal satisfeitos com a remuneração que recebem, estão dispostos a deixar a atividade em busca de oportunidades nas cidades, enfrentando o desemprego e a violência. E ressalte-se que somente o Nordeste tem população rural expressiva, cerca de 46% daqueles que habitam os campos. Se o objetivo da política agrícola é reter o homem no meio rural, a prioridade tem que ser o Nordeste.

Por trás das dificuldades que os agricultores enfrentam, estão a modernização da agricultura e a abertura comercial. A modernização permite que a mesma área produza muito mais e com muito menos trabalhadores. O Brasil conta ainda com vasto território para a expansão da agricultura. A despeito disso, a tendência é de redução da área sob agricultura, porque a demanda não cresce de acordo com incremento da oferta. E, ainda, para efeitos dos nossos agricultores, tem-se que subtrair da demanda as importações. Como a abertura comercial e a modernização vão continuar, porque do interesse da grande maioria dos brasileiros, é preciso ter políticas que amenizem seus efeitos, sem se descuidar das peculiaridades regionais. Dinamizar as exportações, programas que dão acesso a alimentos aos mais pobres e a eliminação dos subsídios de origem são imperativos. Temos que voltar a pensar em programa de sustentação da renda agrícola, como fazem os países evoluídos, evitando-se os erros que cometem. E do ponto de vista regional, o Nordeste é o problema, quanto ao êxodo rural.

Os agricultores que compõem a amostra têm longa experiência no ramo. A grande maioria, como vimos, não consegue remunerar os fatores de produção. E, por isso, as famílias estão em situação instável, quanto ao permanecer no meio rural. Não existe nenhuma razão para se supor que os assentados da reforma agrária tenham melhor fortuna. Por isso, é preciso conhecer as implicações da modernização da agricultura e da abertura comercial sobre os assentados e redefinir o programa, se necessário.

Cabem as seguintes perguntas:

Tem condições de permanecer vivo o estabelecimento de pequena renda líquida, de um salário mínimo ou menos?

Se for aumentada a produção dos pequenos estabelecimentos, e eles são milhões, qual o impacto sobre os preços?

E quantos estabelecimentos o mercado cabe, se modernizados?

Ainda mais, são milhões de agricultores familiares contra milhares de assentados. Resolver, apenas, os problemas dos assentados terá efeitos desprezíveis no êxodo rural e no bem-estar dos pequenos produtores.

Como se viu, na Tabela 7, somente 132 estabelecimentos em 963, ou seja, 13,7%, tiveram acesso ao Pronaf. Ora, a razão maior do mau desempenho deles é a falta de crédito de custeio. Os agricultores não têm recursos para tornar produtivo o capital que comandam. É imperativo que o Pronaf tenha maior abrangência para permitir os produtores terem nível mais elevado de exploração de seus recursos. Também a qualidade de atendimento do Pronaf precisa ser graduada.

A função de produção dos agricultores de renda líquida negativa, 711 produtores, apresentou retorno crescente à escala. Isso significa que os produtores estão longe de explorar sua capacidade de gestão. Se duplicassem todos os insumos, obteriam mais do dobro de renda bruta. Contudo, novamente encontrariam o crédito de custeio e o de investimento como pedras de tropeço. Remover essas restrições é crucial para o programa de agricultura familiar e de reforma agrária. A grande maioria desses agricultores remunera a mão-de-obra familiar mais do que a produtividade marginal permite. A saída está em expandir a produção, depois de reorganizá-la. Também é importante expandir as oportunidades de emprego fora da fazenda. Nesse caso, é muito oportuno o serviço de transporte meio rural–cidade, que as prefeituras começam a oferecer, o qual não deve beneficiar somente as crianças em idade escolar.

A função de produção do grupo de produtores de renda líquida não negativa apresenta retornos decrescentes à escala. Considerando-se, isoladamente, terra, capital e trabalho, a maioria dos estabelecimentos está subtilizando esses fatores. Estão aquém do nível ótimo. Por que não se usa mais insumo? A maior restrição é de crédito. Os recursos próprios, embora a maior fonte de financiamento, se mostram insuficientes.

Finalmente, tudo indica que temos grande excesso de produtores. A urbanização acelerada que experimentamos é evidência definitiva desse excesso. Assim, programas que visam reter população no campo somente têm sentido como forma de aliviar tensões e de ganhar tempo para as cidades adquirirem maior capacidade de empregar. Como custam muito caro, devem ser pesados contra a alternativa de prover condições para a vida urbana mais digna, principalmente, quando se pensa em retornar cidadãos à agricultura. As chances de esse retorno dar errado são enormes, como os dados analisados mostraram.

Referências

ALVES, Eliseu; LOPES, Mauro; CONTINI, Elísio. O Empobrecimento da Agricultura Brasileira, **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano VIII, n. 3, p. 5–19, jul./ago./set. 1999.

WHITE, H. A heteroskedasticity: consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, Evaston, v. 48, p. 817–833, 1980.

A agricultura familiar

Prioridade da Embrapa¹

Eliseu Alves²

Na programação da Embrapa, as culturas de exportação ocupam lugar de relevo?

Claro, que sim. As exportações são fundamentais tanto para saldar nossos compromissos externos como para gerar empregos urbanos e no meio rural. Ainda não existe produto agrícola que exportamos que não seja consumido, por nosso povo, seja direta ou indiretamente, quando industrializados ou transformados em proteína animal. Assim, são a soja, o café, a cana-de-açúcar, o cacau, carne bovina, suína e de aves, coco, frutas e hortaliças.

Quem produz os produtos exportáveis? Grandes produtores? Ou quem tem mais de 100 ha?

A resposta é simples. A agricultura familiar tem também papel fundamental na produção de exportáveis³. Cerca de 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/ha⁴. Ainda mais, quem tem menos de 100 ha produz 46,6% do valor da produção da agricultura (IBGE, 1998), 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. Consomem grande parte do orçamento diretamente ligado a produtos⁵. 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, esse 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.

¹ Publicado originalmente em: ALVES, E. **A agricultura familiar: prioridade da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 55 p. (Embrapa Informação Tecnológica. Texto para Discussão, 9).

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

³ Agricultura familiar e pequeno produtor, no texto, significam a mesma coisa.

⁴ Pode-se argumentar que um estabelecimento de área avultada cultive 5 ou menos hectares de soja. Ora, por que um agricultor de porte se daria ao trabalho de comprometer suas máquinas com área de soja tão pequena?

⁵ São 15 centros de pesquisa por produto. A Embrapa Soja, a Embrapa Suínos e Aves, e a Embrapa Gado de Corte se dedicam a produtos que têm peso nas exportações. Por este prisma, apenas 20% das outras Unidades da Embrapa se dedicam aos exportáveis de vulto. Estes produtos são muito importantes para o consumo interno.

E quanto ao emprego, são as tecnologias neutras?

Claro que não. As mecânicas substituem 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. O nosso ponto é que as tecnologias são neutras quanto ao tamanho do estabelecimento.

É possível argumentar que a discriminação contra os 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, isso 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 Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Cepalac) que é de 1948, portanto, anterior aos centros internacionais. Ressalte-se, ainda, que os centros de recursos, denominados de ecorregionais, como a Embrapa Cerrados, Embrapa Semi-Árido e Embrapa Amazônia Oriental foram concebidos pela Empresa e adotados, depois de adaptações, pela comunidade internacional. E, ainda, o modelo da Embrapa é adequado para a pesquisa aplicada que precisa focalizar-se em produtos, regiões e temas, e procura dar espaços aos estados, à iniciativa particular e universidades. Num país das dimensões do Brasil, o governo federal tem que restringir sua ação e o modelo da Embrapa respeita esse princípio.

Os grandes produtores dominam a seleção de prioridades de pesquisa?

A resposta é não. A Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura (Contag) tem acento no Conselho Assessor Nacional da Embrapa e participa, ativamente, de sua programação. A Empresa está presente em grande número de assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Mantém inúmeros convênios com cooperativas e associações de produtores. E tem presença marcante no Nordeste; lá, 94,2% dos estabelecimentos 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.

O trabalho abordará os tópicos acima, aduzindo conceitos e dados, a fim de substanciar a argumentação que visa mostrar quão importante a agricultura familiar é para Embrapa.

Visão geral

Por que é necessário aumentar o excedente gerado pela agricultura?

Pelo Censo de 2000, cerca de 81,2% da nossa população está nas cidades, que abrigam 137,7 milhões de pessoas que necessitam da agricultura para abastecê-las de alimentos, fibra e energéticos⁶. Além disso, no período 1991–2000, a população urbana cresceu à taxa anual de 2,42%, enquanto a população rural decresceu, anualmente, 1,29%. Sendo assim, o incremento da demanda de alimentos, fibra e energéticos, como consequência do crescimento da população, do aumento da renda per capita disponível e das exportações, tem, predominantemente, 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 nossos compromissos externos. Ora, a agricultura é o setor que gera mais dólares por dólar de insumos importados: nesse respeito o mais eficiente.

Ainda vive nas cidades a grande maioria dos nossos pobres, principalmente, aqueles que têm problemas nutricionais sérios. O aumento do excedente da agricultura é uma condição necessária para nutrir nossas cidades, abastecê-las de fibras e de energéticos, ampliar as exportações e dar aos mais pobres condições de mais bem se alimentarem⁷.

Se o excedente de produção, (ou seja, a parte da produção destinada à comercialização) não incrementar, os preços subirão, ou então, teremos que importar mais. Qualquer uma das duas alternativas é indesejável. Preços mais altos deprimem o poder de compra dos mais pobres e, assim, 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.

Portanto, as tecnologias, as prioridades de pesquisa e a política econômica precisam 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 ociosos⁸.

Por que aumentar o excedente por hectare?

A agricultura ainda emprega cerca de 24,5% da população economicamente ativa. A grande maioria da população rural, economicamente ativa, em torno

⁶ Nos campos, vivem 31,9 milhões de pessoas, sendo a população residente de 169,5 milhões.

⁷ 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 esta ocorra, sem os ganhos tecnológicos os pobres perderiam muito mais.

⁸ A produtividade da terra decresce, acentuadamente, com a área do estabelecimento, (ALVES et al., 1999).

de 70%, pertence à família. O restante, 30%, tem ocupação fora da família, inclusive como assalariados. Como apenas 18,9% da população brasileira vivem nos campos, segue-se que uma parte dos citadinos tem emprego rural. Por isso, para assegurar o emprego rural, e ele 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 80% dos estabelecimentos, entre aqueles de menos de 100 ha, não remuneram 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%. Ora, 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 et al., 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. E isso é 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 custos. Num mundo de inovações tecnológicas, a produção – constante ou menor – só é viável com a redução do número de produtores, ajustamento já na fase final nos países avançados e que caminha célere entre nós⁹.

Portanto, se quisermos ganhar tempo no êxodo rural e atender à demanda das cidades, temos que 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 aos mais pobres se alimentarem adequadamente.

Que tecnologias escolher?

As tecnologias, além de atenderem os requisitos de desenvolvimento sustentável, têm que obedecer a dois critérios: fazer cada hectare produzir mais e aumentar a produção do estabelecimento¹⁰. 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,

⁹ Convém observar que, se a tecnologia for lucrativa, ela atrairá novos agricultores e, conseqüentemente, a produção crescerá.

¹⁰ 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.

principalmente terra. As propriedades maiores têm, ainda, menor intensidade de mecanização, (ALVES et al., 2001). Mas, a tecnologia mecânica não pode ser estimulada com subsídios. Pode até ser taxada, quando tiver grande impacto na redução do emprego. Contudo, a decisão de taxar tem que ser pesada quanto ao que se perde em termos de aumento da produção.

A tecnologia bioquímica (fertilizantes, defensivos agrícolas, calcário, irrigação) tem o poder de aumentar a produtividade da terra. E aquelas tecnologias 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. Então, destaca-se a tecnologia organizacional.

Assim, as prioridades de pesquisa precisam contemplar um espectro amplo de escolhas, mas todas elas guiadas para aumentar o excedente por hectare e eliminar a ociosidade de recursos. Ou seja, precisam beneficiar os consumidores e, ao mesmo tempo, o agricultor. Senão, ele migrará para as cidades.

Por que o agricultor não explora toda a terra de que dispõe?

Em toda a agricultura brasileira, a intensidade de uso da terra é baixa. É menor ainda entre os médios e grandes estabelecimentos. Como o agricultor familiar dispõe 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 as 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 et al., 2001). E acrescem-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 nosso próprio País.

Contudo, não se pode 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 cresce 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 continuar, muitos deixarão de produzir. Assim, a redução do número de produtores e a diminuição da área explorada 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 Zé Dantas, na música “Vozes da seca”:

*“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, eliminação que não é boa para o Brasil de hoje. Contudo, 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 congela os pequenos produtores num padrão de vida inferior os induzirá a migrar, além de não atender aos interesses dos consumidores urbanos. E por que é assim? Porque ela produz um pequeno excedente comercial por hectare. Como o agricultor familiar 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 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 em que se encaixa. Ela considera os riscos inerentes à inovação e às alternativas de tecnologias disponíveis¹¹.

b. Capital

Geralmente, 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 a elevação a 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 daqueles que pertencem à agricultura familiar. E, assim, cortam-se-lhes as possibilidades de modernizar.

c. Escolaridade

A tecnologia moderna, suas implicações financeiras e de gestão requerem um grau de instrução, pelo menos equivalente ao primeiro grau, para 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 extensão. Como os agricultores da agricultura familiar não podem pagar a assistência técnica, ficam nas mãos da extensão pública que enfrenta carência de recursos financeiros e humanos. Em longo prazo, a melhor opção é

¹¹ É crítico determinar contra quais alternativas de tecnologia a nova tecnologia irá competir.

capacitar os agricultores, pois, assim, podem tirar mais proveito da extensão pública ou particular, além de serem capazes de buscar informações nas instituições de pesquisa e interpretá-las corretamente.

Em resumo, deficiências da tecnologia, principalmente quanto à avaliação econômica, falta de crédito, escolaridade dos produtores e limitações da assistência técnica pública são os principais fatores que limitam o acesso dos agricultores à tecnologia moderna e, assim, impedem-nos de desfrutar um padrão de vida melhor¹².

Neutralidade da tecnologia

Ouve-se, ainda – embora o argumento tenha perdido substância – porque é sem base teórico-empírica, que a Embrapa gera tecnologias que se adaptam apenas aos médios, grandes produtores e àqueles que se dedicam às culturas exportáveis. A Embrapa gera tecnologia que será difundida e 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, pode causar a eliminação de estabelecimentos e levar às famílias migrarem para as cidades, se a oferta crescer mais que a demanda.

A maioria das tecnologias da Empresa visa aumentar a produtividade da terra e algumas, como máquina e equipamentos adaptados aos pequenos produtores, visam eliminar a ociosidade da terra, visto que a família não tem mão-de-obra suficiente para explorar, manualmente, a área que domina¹³. 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 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 escolaridade¹⁴. Salienta-se, ainda, repetindo-se o mesmo argumento, que é requisito que a inovação tecnológica ajude o agricultor a evoluir na escala social e para isto precisa aumentar a produção do estabelecimento, e ainda, incrementar o excedente exportado para as cidades e o exterior.

Pode-se, apressadamente, afirmar que a pesquisa deve respeitar as restrições de recursos que o País enfrenta. Em longo prazo – e estamos falando dele –, essa posição é incorreta. Cabe, à pesquisa, ajudar a remover as restrições e,

¹² A argumentação pode induzir o leitor a pensar que a tecnologia está disponível. Não difunde por causa de restrições externas à pesquisa. Isto é verdade para as tecnologias existentes. Contudo, muita coisa há que pesquisar. Estamos bem longe do nível de investimentos em ciências agrárias dos países desenvolvidos.

¹³ 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.

¹⁴ A urbanização e os investimentos do governo na educação estão eliminando a restrição que a escolaridade oferece à adoção de tecnologia.

assim, ajudar o Brasil a se desenvolver. Ora, se os grupos que têm 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 pobres¹⁵.

Pode-se argumentar que a pesquisa do governo deve respeitar as restrições de recursos que o País enfrenta. Contudo, 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 podemos, tampouco, esquecer que estamos num mundo globalizado. Impor à pesquisa pública restrição que encasule suas prioridades, é condenar o Brasil a perder posições no mercado internacional.

Numa pesquisa recente, a mediana da renda familiar, 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, sendo a mediana da área do estabelecimento igual a 30,0 ha. Ou seja, R\$ 128,00/ha. Ora, essa renda familiar corresponde a 2,7 salários mínimos mensais, (ALVES et al., 2001). Como a família dispõe de 2,0 adultos equivalentes (pela mediana), então a renda familiar corresponde a cerca de 1,4 salário mínimo por adulto equivalente. Sendo tão pequena a renda familiar e visando a proporcionar à família um melhor padrão de vida, a pressão é por tecnologias que tenham grande capacidade de aumentar a renda familiar. Portanto, é 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 nossos pequenos produtores.

O leitor pode imaginar que tratamos, apenas, de sistemas complexos. Não é verdade. Estamos tratando de um sistema desde 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. Contudo, unicamente, para efeitos de análise, podemos 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 nossos agricultores que está à margem da agricultura moderna. Expressando o mesmo pensamento de outra forma, estamos considerando todo o sistema para avaliar uma parte que foi introduzida. E essa é a postura correta do ponto de vista de avaliação econômica.

Vejamos quatro exemplos que ilustram a natureza do problema. O primeiro deles é gado de corte; o segundo é café. Em seguida, 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 tecnologia de pastejo rotativo para gado de corte

É importante salientar 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

¹⁵ 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.

insumos modernos. Como o pasto formado perdura 10 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\$ 2.000,00/ha. 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 9 meses. Assim, o dinheiro do financiamento volta rápido ao banco ou ao bolso de quem investiu recurso próprio.

O terceiro ponto é que o pastejo rotativo atinge duas metas cruciais: permite que o agricultor familiar escape do ciclo da pobreza e produza 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 em mais investimentos.

No exemplo abaixo, optamos por explorar as condições que a natureza oferece, deixando o pasto em repouso de julho a setembro.

A opção é pela fase de engorda. Num sistema competitivo, a rentabilidade das fases cria, cria 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\$ 700,00¹⁶. Inicialmente, vamos considerar quatro bois de 300 kg cada (dez arroubas, como é usual). O custo adicional de capital é, portanto, de $700 + 1.600 = 2.300$. Pressupõe-se que cada arrouba custe R\$ 40,00. Note-se que o custo de formação, R\$ 700,00, equivale a 30,4% do investimento.

Vejamos os dispêndios de manutenção, admitindo-se que em 9 meses os bois estejam prontos para o abate, atingindo 480 kg (16 arroubas) cada¹⁷. Cada animal consome 0,070 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/ha. Combate a carrapato, endoparasitos e mosca-do-chifre 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 salário e férias. Pressupõe-se que um homem tome conta de 500 bois. Nos 12 meses, o trabalho custará para os quatro bois R\$ 38,40¹⁸. 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 10 anos. Pela Tabela Price, juros 6%, dez prestações anuais, obtém-se R\$ 95,11. O capital boi, R\$ 1.600,00, em 9 meses, a 6% ao ano, equivale a R\$ 72,00. O custeio de R\$ 652,96, nas mesmas

¹⁶ Exclui-se o preço da terra nua. Fluxo de dispêndio que terra nua gera é computado como aluguel. Está contido nos imprevistos.

¹⁷ Período de outubro a junho. Sete meses seriam suficientes, mas deixou-se uma folga.

¹⁸ Considerou-se 12 meses, porque não se contrata trabalhadores para o período de sete meses.

condições, corresponde a R\$ 29,38. Logo, o custo de oportunidade do capital equivale a R\$ 196,41. Portanto, o custo total é igual a R\$ 849,37.

Os quatro bois vão ganhar 720 kg, ou seja, 24 arrobas que valem R\$ 960,00 (a 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 remuneramos 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 seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Pastejo rotativo: gado de corte, distribuição do dispêndio, lotação de cinco animais por hectare.

Categoria	Item	R\$
Capital	Pasto	700,00
	Animais	2.000,0
	Subtotal (1)	2.700,00
Custeio	Sal mineral	31,50
	Trabalho	36,00
	Parasitas	45,00
	Adubação	500,00
	Subtotal (2)	612,50
	Imprevistos (10% de (2))	61,25
Custo oportunidade capital	Custeio (3)	673,75
	Pasto	95,11
	Bois	90,00
	Subtotal (4)	185,11
Custo total (5) (2 + 4)		858,61
Receita adicional: 30 arrobas (6)		1.200,00
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

Note-se que a lotação de quatro animais por 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. É claro que essa remuneração está sujeita a riscos climáticos, contudo, menores que os das lavouras. É elevado o risco de raio e de acidente com cobra, porque se concentram muitos animais numa pequena área. Vamos focalizar nossa 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

quatro bois visou chamar atenção para esse ponto. Digamos que nossas contas estejam certas.

Por que, então, essa tecnologia difunde-se lentamente?

A resposta é simples. É preciso ter recursos para realizar os investimentos, R\$ 2.700,00/ha. E o custeio importa em R\$ 673,75/ha. Não existe crédito para pecuária de corte a taxas decentes, nem de custeio e nem de investimentos. Ainda, em muitas regiões, somente o risco climático pode desaconselhar o investimento, para não se falar do risco de preço, como comprar os bois por um preço maior do que aquele da venda, depois de engordados.

Há outro problema. Anualmente, cada hectare rende R\$ 341,39. Ou seja, R\$ 28,49 por mês/ha. Os salários pagos correspondem a R\$ 4,11 por mês/ha. Portanto, a remuneração que a família recebe é de R\$ 32,60/ha/mês¹⁹. Para atingir uma remuneração mensal de R\$ 800,00 (dois salários mínimos, incluindo-se encargos), serão necessários 24,54 ha. Isso implica num investimento de R\$ 66.258,00 e um custeio anual de R\$ 16.533,82. 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, como está descrita e analisada, essa tecnologia. Portanto, os pequenos agricultores são discriminados, mas não pela tecnologia, como muitos pensam, mas pelo mercado financeiro. E essa discriminação distancia os pequenos dos médios e dos grandes, 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 pastejo rotativo pode ser usada na produção de leite. Os resultados não são diferentes do gado de corte, sendo o maior investimento realizado nas vacas adicionais que têm que ter elevada capacidade de resposta a insumos modernos.

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 são compostos anualmente, 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/ha. O café perdura por 20 anos.

Pela Tabela Price, a prestação anual do empréstimo é de R\$ 558,00/ano. O custeio corresponde a R\$ 0,80 por pé. Ou seja, R\$ 4.000,00/ha. Incluindo-se juros anuais de 6%, tem-se R\$ 4.240,00 como custeio por hectare. Incluindo-se 10% de imprevistos, o custeio anual importa em R\$ 4.664,00/ha. E custo

¹⁹ Admitindo-se que o capital e o custeio sejam financiados, segue-se que os juros imputados não são renda da família.

total é de R\$ 5.222,00. Ou seja, cada saca custa R\$ 130,55 (R\$ 5.222,00/40). Ao preço histórico de R\$ 160,00/saca, cada saca deixa um lucro de R\$ 29,45.

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 ainda tem um lucro aparente de R\$ 400,00²⁰. Sem se considerar o custo alternativo do capital, o investimento equivale a R\$ 5.000,00. A taxa anual de retorno é de 8% ($400 \cdot 100 / 5.000$).

Portanto, quem estiver baseado em recursos próprios, tem condições de esperar a recuperação do preço para o nível histórico, se alguém acredita que isso possa ocorrer.

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.

Frutas

A Tabela 2 do mamão, da manga e da uva. Não incluímos depreciação e o custo de oportunidade do capital. Note-se que consideramos como investimento a formação da fruteira, como foi feito no café²¹. O valor da produção do primeiro ano não cobre o custeio para o mamão. O valor do investimento é o custo do primeiro ano. Contudo, no segundo ano, o valor da produção acumulada de 2 anos cobre os débitos acumulados. A produção fica estável no terceiro ano. O custeio e a receita são desses anos.

Tabela 2. Investimento em formação de um hectare de fruteiras irrigadas até a primeira produção. Receita/Custeio, quando a produção se estabiliza.

Fruteira	Investimento líquido	Primeira produção (anos)	Custeio	Receita
Mamão Hawai irrigado	2.626,00	1	4.182,00	9.596,00
Manga	5.436,00	3	2.432,00	4.856,00
Uva	2.0478,00	1	18.012,00	25.492,00

A manga não produz nos três primeiros anos. Os custos acumulados desses 3 anos correspondem ao valor do investimento. Os valores das produções dos 3 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 às custas da longevidade que é reduzida para 10 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 entendem do terceiro ao vigésimo ano.

²⁰ Imputam-se 10% de imprevistos sobre R\$ 4.000,00. O lucro é aparente porque não se imputa o custo de oportunidade do capital.

²¹ A hipótese é que o empreendedor alugue a terra, as benfeitorias, máquinas, equipamentos, equipamentos de irrigação do capitalista que pode ser o próprio empreendedor. Estes aluguéis estão refletidos nos custos.

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 no caso delas. Exigem 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. Na medida que uma região acumula conhecimento coletivo, fica mais fácil a entrada daqueles de menor nível de instrução²².

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 vão perder uma oportunidade de ouro de evoluírem na escala social. Como os maiores produtores têm recursos próprios e acesso ao crédito, eles vão ficar com os ganhos avultados que os inovadores normalmente colhem, deixando para trás os menos afortunados. Portanto, não é a tecnologia que distorce a distribuição de renda, mas os fatores restritivos à adoção de tecnologia e que estão fora do controle das organizações de pesquisa.

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, feijão e de milho.

Qual a dinâmica da produção de grãos?

A produção está se deslocando, rapidamente, para o Cerrado. Por duas razões. 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 ha ou mais. Em segundo lugar, para se valer de um custo de exportação menor, pelo Rio Madeira, portos de São Luís, MA, e de Salvador, BA. Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Bahia, Piauí, Maranhão e Rondônia estão vencendo a competição, deixando os estados da Região Sul em crise, a qual é agravada pela migração da produção de aves e de suínos, em busca de grãos baratos e de um ambiente que processe mais rapidamente

²² 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 os 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.

os dejetos desses animais. Depois do Nordeste, a Região Sul é quem tem o maior número de 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 a área maior traz. Muitos pequenos produtores podem dominar uma área suficiente para comportar os equipamentos de grande porte. O que é preciso para isso? Primeiro, a vontade e a competência para desenvolver as cooperativas e as associações. Em segundo lugar, a existência de mecanismos de *leasing* eficientes. Em terceiro lugar, a capacidade de planejar e de conduzir as lavouras em conjunto: da compra de insumos à comercialização, como se fosse um único estabelecimento. É claro que o 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, impostos e o seguro de vida são incluídos nos custos. Assim, o risco está razoavelmente bem coberto. Não aportaremos detalhes. O sistema de milho de sequeiro estudado é de Rio Verde, GO. Comporta o plantio direto. A produção estimada é de 110 sacas/ha. O custo total de 1 ha equivale a R\$ 962,26. Se o preço equivaler a R\$ 10,00/saca, o lucro líquido anual por hectare é de R\$ 137,74. Então, o empreendedor obtém uma taxa anual de retorno de 14,31% sobre o que gastou em custeio e aluguel da terra, máquinas e equipamentos e benfeitorias²³. Ou seja, R\$ 11,75/ha/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 ha, os quais equivalem a um dispêndio de R\$ 67.117,64²⁴. Ora, a área de 69,75 ha excede aquela área que os agricultores familiares normalmente plantam e é muito pequena para justificar a compra de máquinas e equipamentos de maiores portes. Uma lavoura desse tamanho só pode ser viabilizada se for possível alugar máquinas e equipamentos a preços razoáveis, e isso raramente acontece.

Portanto, aqui está 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. Assim, quem discrimina a agricultura familiar é a imperfeição do mercado de *leasing* e de crédito, e não a tecnologia. Portanto, desenvolver o mercado de *leasing* é muito importante para a agricultura, especialmente, para os pequenos produtores.

Evidências da neutralidade da tecnologia

O tópico anterior mostra que a tecnologia é neutra. Contudo, as distorções do mercado financeiro e do *leasing*, e o nível de escolaridade dos agricultores

²³ Para efeito de cálculo de custo, admitimos que o empreendedor alugue o capital do capitalista que pode ser ele mesmo. Quando há mercado, prefere-se o preço de mercado. Ou então, imputações de custos são feitas.

²⁴ 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.

impedem que a neutralidade se manifeste em toda a sua inteireza. Mas apesar das restrições apontadas, as evidências favorecem a tese da neutralidade da tecnologia, como veremos a seguir.

Temos uma série do PIB agrícola para o período 1953–1999. A partir dessa série, construímos médias móveis trienais. Em atenção à área que os estabelecimentos dominam, temos informações censitárias: 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1991 e 1996. Nos períodos intercensitários, as áreas que os estabelecimentos dominaram foram obtidas por interpolação²⁵. Do ponto de vista de período, adequou-se a série obtida àquela do PIB agrícola. Depois, se decompôs a taxa de crescimento do PIB agrícola nas componentes taxa de crescimento do PIB/hectare e crescimento da área.

No período, o PIB agrícola cresceu à taxa anual de 3,54%. A taxa anual de crescimento do PIB/ha igualou-se a 2,43% e a da área a 1,11%. Então, o crescimento do PIB/ha explica 68,6% do incremento do PIB agrícola e o incremento da área 31,4%. Como a população rural decresceu nas 3 últimas décadas, a tecnologia mecânica foi responsável pelo crescimento da área apropriada pelos estabelecimentos. Contudo, a tecnologia mecânica, a 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 100 hectares ou mais. Ora, isso não ocorreu. Como vimos, cerca de 46,6% do valor da produção foram gerados 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, 1991–1999.

A Tabela 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 1985–1995, um milhão de estabelecimentos fecharam as portas e a grande maioria deles tinha menos de 100 ha (ALVES et al., 1999).

Se as evidências e a lógica pesam a favor da neutralidade, quanto ao tamanho do estabelecimento, da tecnologia, por que, então, ela é contestada? De fato, quem se debruçar sobre os 4,9 milhões de estabelecimentos vai verificar que

²⁵ Para o período 1996 a 1999, foi feita uma extrapolação.

Tabela 3. Taxas anuais, de crescimento da produção, do rendimento e da área. Período 1991–1999 (Em %).

Cultura	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 IBGE e Conab.

a grande maioria está à margem do progresso e as famílias que os detêm mergulhadas numa pobreza lamentável. Essa visão impressionista tende a pôr culpa na tecnologia. Mas cabe perguntar: quantos são viáveis como unidade de produção? Ora, 512.032 têm menos de 1 ha. Cerca de 983.330 ocupam área de menos de 2 ha. E cerca 1,780 milhão deles têm menos de 5 ha e, finalmente, 2,4 milhões dispõem de menos de 10 ha.

A grande maioria dos pequenos estabelecimentos está no Nordeste, em áreas muito deficientes quanto à agricultura. Quando as condições mínimas de tamanho de área e de recursos naturais não são atendidas, a tecnologia é impotente. Outras políticas públicas precisam vir em socorro, inclusive quanto ao reagrupamento de área. Contudo, é preciso nos resguardar 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 mensais²⁶.

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. Com isso, os benefícios da modernização são transferidos para as cidades, principalmente, para os consumidores²⁷. Contudo, os preços não podem cair indefinidamente e, assim, o ajuste recai sobre os produtores. Numa primeira etapa, mudam de atividade ainda dentro da fazenda. Reduzem o tamanho da exploração, deixando 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

²⁶ Uma razão adicional é a confusão entre emprego e tamanho do estabelecimento, quanto à neutralidade da tecnologia.

²⁷ A limitação do estômago implica numa elasticidade da 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.

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 visam 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 intranqüilidade 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, 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 Nordeste.

Problema de pesquisa

Começemos 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. Vejamos os elementos:

O crime e a demanda que ele gera.

O conhecimento dessa demanda pela polícia.

A análise das circunstâncias do crime e a formulação de hipóteses.

O problema da polícia é testar essas hipóteses. Para a polícia, o crime representa a demanda da sociedade. Mas esse ainda não é o problema. A partir do crime – usando-se os conhecimentos existentes e as informações sobre as circunstâncias –, as hipóteses sobre o criminoso 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, redunde 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. Baseado nas circunstâncias e na experiência e conhecimentos que ele acumulou, formula as hipóteses. Testar essas hipóteses é o problema de pesquisa que é diferente, do ponto de vista de formulação, da demanda da sociedade²⁸.

²⁸ 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 esta hipótese tomou-se o problema da pesquisa.

Depois, realizará os experimentos que fornecerão as evidências que são necessárias ao teste das hipóteses. Como resultados, teremos novos conhecimentos, insumos ou produtos. Assim, toda a pesquisa tem base numa interpretação feita pelo pesquisador, de qual é a demanda da sociedade. O pesquisador pode errar na interpretação da demanda. Há, ainda, outro elemento diferenciador. Muitas vezes, o pesquisador tem 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. Como os problemas de pesquisa correspondem à 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 as materializarão em produtos?

Sendo as prioridades de pesquisa uma interpretação das demandas da sociedade, não é de se estranhar leigos – ou pessoas que não se informaram adequadamente – afirmem que elas não refletem o que a sociedade quis dizer?

Macrodemandas

Quatro macrodemandas destacam-se. Como 81,2% dos brasileiros vivem nas cidades e estas têm a população crescendo a 2,4%, quando 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 no campo. 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, porque os recursos da sociedade são escassos. Isso implica num 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.

Num 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 mais²⁹. Em mecanismos de controle,

²⁹ Digamos que conhecêssemos o futuro de dado pesquisador, o mais competente do ano que passou. Ficamos sabendo que 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.

que são sempre necessários, que não exagerem os gastos e que não desviem a atenção dos fins em favor dos meios. Num 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 sua aplicação, e em métodos avançados de pesquisa, de competência julgada em nível de padrões internacionais e sensíveis às demandas da sociedade.

A terceira macrodemanda diz respeito ao meio ambiente. Trata-se de uma demanda importante. Precisamos assegurar um futuro melhor para nossos filhos. Não existe processo de produção que não gere poluição, porque a degradação da energia é inevitável. Portanto, temos que escolher os processos de produção menos agressivos ao meio ambiente. Mas, considerações restritas a um determinado espaço ou período de tempo conduzem a erros de avaliação. Por isso, na avaliação de cada tecnologia, é preciso cotejar perdas com ganhos, tanto do ponto de vista de espaço como de tempo. Por exemplo, 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 outra regra que impeça a agricultura em sistemas ambientais frágeis e favoreça uma exploração muito mais intensa naqueles mais robustos? Há, ainda, outra questão, 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.

Contudo, o importante é que cada Unidade de Pesquisa faça a avaliação do impacto, e que uma unidade especializada, que independa 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 esse papel.

Finalmente, a quarta macrodemanda diz respeito à qualidade e à eliminação do desperdício. A produção agrícola visa nutrir, vestir, produzir energia e gerar o prazer que o consumo dá. Por isso, 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 eliminam os desperdícios entre a porteira do estabelecimento e as mesas dos consumidores.

Como as demandas sociais são complexas, é nelas que a organização da Empresa tem que se basear, seja no que concerne a agricultura familiar e aos médios e grandes produtores. E, ainda, a complexidade das demandas sociais é responsável pela complexidade do modelo da Embrapa.

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, predominantemente³⁰, redundar em tecnologia que faça o excedente da agricultura crescer e aumente a renda da agricultura. E deve procurar gastar o mínimo possível na geração de cada tecnologia. Ou seja, precisa ser eficiente. Os métodos de pesquisa variam dos simples aos mais complexos, mas comandada é a escolha deles por critérios de eficiência e 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, os clientes pertencem à sociedade brasileira, cuja vasta maioria é urbana. Mas quem transforma o conhecimento em produção são os agricultores que têm a delegação da sociedade para esse mister. Logo, o cliente imediato é o agricultor. Mas esse cliente tem característica especial, porque sua demanda é fortemente dependente daquela urbana. Ou seja, a demanda do produtor não pode 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 dessa tendência³¹. Caso contrário, a Empresa não será eficiente. Por isso, para manter o foco, ela se organizou em Centros ou Unidades de Pesquisa³². Cada Unidade tem um mandato muito específico. Algumas se dedicam a produtos, como a Embrapa Arroz e Feijão, raramente excedendo dois produtos por Unidade, a desenvolver recursos, como a Embrapa Cerrados, que é ecorregional, e a temas, como o Núcleo de Pesquisa de Meio Ambiente, hoje Embrapa Meio Ambiente. Contemplam recursos delicados, 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, café, coco e algodão. Todos os produtos são importantes para os pequenos produtores.

A favor da especialização dos centros de produtos, pesa o fato de a maioria dos agricultores ser especializada. Cerca de 92% dos agricultores têm uma atividade que gera 50% da receita ou mais. E, ainda, pelo menos 57% dos agricultores têm uma atividade que gera pelo menos 80% da receita do estabelecimento (GARAGORRY et al., 2001). Como consórcio de culturas, na agricultura de hoje, são pouco relevantes as técnicas de programação matemática e de simulação que permitem utilizar os resultados de pesquisa específicos por lavoura, de modo a maximizar a eficiência do estabelecimento.

³⁰ 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.

³¹ 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.

³² Cada centro de pesquisa é a realização de uma macrodemanda da sociedade em termos de produtos, desenvolvimento de regiões e temas básicos. Cada centro de pesquisa 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.

Quando o consórcio é importante, os centros ecorregionais – e a pesquisa estadual – em conjunto com a 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 essa demanda, a Embrapa desenvolveu os centros ecorregionais. O Cerrado, o Pantanal, a Região Amazônica, as terras roxas, o Semi-Árido, as várzeas úmidas e os tabuleiros costeiros são pesquisados por centros ecorregionais. Seu mandato inclui a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento da agricultura sustentável.

O desenvolvimento dos recursos florestais amazônicos, tanto visando a gerar riquezas como a preservá-los, é importante demanda da sociedade brasileira. Os centros agroflorestais visam 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.

Os centros temáticos têm como objetivo colocar a Embrapa na fronteira da ciência e se dedicam a temas como biologia avançada, engenharia genética, agricultura de precisão e conservação de solos. Houve por bem Empresa implantar duas Unidades de agricultura de fronteira no exterior. Elas ajudam a aumentar sua eficiência, na medida que fortalecem a cooperação com os centros avançados e dão acesso aos nossos pesquisadores 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, com os estados e com a iniciativa privada. Uma miríade de convênios e arranjos disciplina a colaboração de um grupo tão diversificado e complexo. Contudo, o objetivo é tornar os recursos investidos pela sociedade mais produtivos e levar em conta as particularidades regionais e de grupos de produtores.

A Tabela 4 indica o número de centros por categoria e a distribuição de recursos. As Unidades de produto são em número de 15 e em 2000 consumiram 41,1% dos recursos. No mesmo período, as demais categorias que correspondem 25 Unidades despenderam 49,9% dos recursos. É, assim, insustentável a posição que afirma ser a Embrapa uma organização que se fundamenta em Unidades de produtos. Pelo contrário, tem um sistema organizacional que se ajusta bem às macrodemandas de uma sociedade urbano-industrial que é nosso caso. A ação da Embrapa é fortalecida pelas 17 instituições de pesquisa dos estados, além de um inter-relacionamento estreito com universidades, institutos de pesquisa, comunidade internacional e iniciativa particular.

A Sede tem a responsabilidade de coordenar o trabalho dos centros, estabelecer estratégias, estudar a dinâmica da agricultura e suas implicações

Tabela 4. Distribuição das Unidades de Pesquisa e dos recursos por categoria de centro. O dispêndio da Sede foi distribuído proporcionalmente (Ano 2000).

Categoria	Número de unidades	Dispêndio em 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: Embrapa - DAF.

sobre a pesquisa, internalizar as macrodemandas da sociedade, estudar os efeitos das transformações da ciência, que ocorrem em escala mundial, sobre 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 Administrativo da Embrapa é o órgão máximo de gestão. É composto de seis membros, sendo dois da iniciativa particular. O Conselho Fiscal, composto de três membros, é quem fiscaliza a aplicação dos recursos que a sociedade investe na Embrapa. Por sua vez, a Diretoria-Executiva, composta de quatro membros, dirige a Embrapa, conforme as decisões do Conselho Administrativo. O diretor-presidente é membro do Conselho Administrativo.

Em nível nacional, para ajudar a 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 Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag), Confederação Nacional da Agricultura (CNA), Associação Brasileira de Supermercados (Abras), Associação de Comércio Exterior do Brasil (AEB), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ONGs, representantes da agroindústria, de cooperativas, do governo federal, do sistema estadual de pesquisa e cientistas.

As Unidades de Pesquisa da Embrapa têm escopo nacional ou abrangem regiões que ultrapassam as fronteiras das regiões geográficas. O Bioma Cerrado predomina no Centro-Oeste, ocupa áreas importantes do Nordeste, do Sudeste e da Região Norte. O mesmo ocorre com o Semi-Árido. Assim, a distribuição de recursos por Unidade de Pesquisa sediada numa região não reflete os investimentos feitos nessa região. A Tabela 5 mostra a distribuição das Unidades da Empresa, por região.

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 fica 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.

Tabela 5. Distribuição regional das Unidades de Pesquisa da Embrapa.

Região	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

Fonte: Embrapa - DAF.

Topdown

Esse termo vem do inglês e em português equivale à expressão “de cima para baixo”. No universo embrapiano, é empregado por alguns críticos, que alegam que na Embrapa, as prioridades de pesquisa e as decisões são tomadas pela direção superior, sem consulta às bases, ou seja, de cima para baixo.

A expressão “consulta às bases” é muito ambígua. 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.

Essa 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 os interesses em conflito!

Não há como escapar de uma decisão do corpo de pesquisadores e da Diretoria 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 da consultas terão que ser interpretados pelos pesquisadores, com base na teoria que dominam e na experiência profissional. Portanto, os projetos de pesquisa resultantes são 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 pesquisador³³.

Além disso, cabe aduzir que quando existem três ou mais propostas e três ou mais grupos de interesse, pode ser impossível obter uma decisão de consenso³⁴. O nó só pode ser quebrado 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 menos 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 a verdade.

Os pequenos produtores acham-se representados nos conselhos assessores dos centros e no Conselho Assessor Nacional e 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 esse segmento agrícola se destaca. A Empresa se faz presente nos assentamentos do Incra, propiciando treinamentos e elegendo problemas que visam 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. Contudo, os funcionários 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 Diretor e na Diretoria-Executiva. E a melhor maneira de resolver os conflitos é pelo diálogo e todos estão aprendendo a esse respeito. Cabe, ainda, aduzir que os chefes das Unidades são sempre ouvidos em reuniões periódicas realizadas com esse mister.

Por sua vez, as vídeoconferências e a internet são tecnologias que favorecem uma consulta mais ampla. Contudo, 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*. Mas há outra solução?

³³ Pesquisador com experiência em *lato sensu*. Ou seja, depois de ouvir os comitês que existem.

³⁴ Este é o conteúdo de um famoso teorema de impossibilidade de Kenneth J. Arrow, prêmio Nobel de Economia (ARROW, 1963).

A consulta aos produtores, à agroindústria, à classe política e a grupos organizados de consumidores é importante para captar a demanda da sociedade. Contudo, 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. Eles 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 estarão refletidas nas prioridades de pesquisa.

Como os recursos são escassos, somente uma parte dessa vastíssima demanda pode ser atendida. Como a seleção final só pode ser feita por quem tem a competência e a delegação da sociedade, não há como escapar de decisão do tipo *topdown*. Quem usa esse termo está preso à realidade, à armadilha de um truísmo! Portanto, a expressão “de cima para baixo” (*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 feito 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 de investimentos insuficientes em educação e saúde, as reais causas do empobrecimento da agricultura.

Como mostramos, 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, as demandas dos consumidores, produtores e da agroindústria.

Referências

ARROW, Kenneth. J. **Social choice and individual values**. 2d ed. New York: Wiley, 1963.

ALVES, Eliseu; LOPES, Mauro R.; CONTINI, Elísio. O Empobrecimento da Agricultura Brasileira. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano VIII, n. 3, jul./ago. 1999.

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo; BRANDÃO, Antônio Salazar. A situação do produtor com menos de 100 hectares. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano X, n. 1, p. 27-36, jan./mar. 2001.

GARAGORRY, Fernando; ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo. Tipos de especialização na agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 2, Rio de Janeiro, abr./jun. 2003.

IBGE. **Censo agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro, 1998.

O impacto da agricultura nos setores indústria e serviços dos municípios¹

Alberto Duque Portugal²

Eliseu Alves³

Introdução

No Brasil, 4.825 (88,8%) municípios satisfazem a condição de o PIB agrícola participar em mais de 10% do PIB nacional. Nesses municípios, o PIB agrícola justifica grande parte da variação do PIB dos setores de serviços e indústria. Eles abrigam 69,8 milhões de pessoas, cerca de 48,2% da população brasileira objeto do estudo. No seu meio rural, vivem 26,6 milhões de habitantes, cerca de 83,8% da população rural total. No Nordeste, satisfazendo a mesma condição, há 1.636 municípios, cerca de 30,1% dos municípios sob análise, e eles abrigam 28,0 milhões de pessoas, cerca de 19,4% da população brasileira que vive nos 4.825 municípios. No meio rural deles, vivem 13,1 milhões de pessoas, ou seja, 41,5% da nossa população rural total.

Como a agricultura é muito útil em si mesma para desenvolver os setores de indústria e de serviços urbanos, investir nela é importante pelas seguintes razões:

Desenvolver o setor industrial e de serviços, em escala nacional.

Descentralizar o desenvolvimento pela industrialização de pequenos e médios municípios.

Criar empregos agrícolas e não agrícolas em municípios que são barreiras de migração para as grandes cidades.

Na medida em que os investimentos considerem o Nordeste como prioridade, desenvolvem-se também suas cidades do interior, e elas são barreiras ao êxodo para grandes cidades de lá e das demais regiões. Como o meio rural do Nordeste concentra 46,2% da nossa população rural e 41,5% daquela que vive nos 4.825 municípios, o combate ao êxodo rural tem que se centrar naquela região. Portanto, estimular a agricultura do Nordeste atinge dois objetivos, a saber: retém população no meio rural e nas cidades correspondentes, e, assim, reduz o êxodo para o Norte, o Sudeste e o Centro-Oeste.

¹ Publicado originalmente na Revista de Política Agrícola, Ano X, n. 1, jan/mar, 9-20, 2002.

² Ex-Diretor-Presidente da Embrapa.

³ Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

Entre as contribuições da agricultura para o desenvolvimento econômico têm sido mencionadas as seguintes:

Liberção de mão-de-obra para os setores indústria e serviços. A hipótese que lastreia essa contribuição afirma existir excesso de trabalhadores no meio rural, medido pelo diferencial de salários entre cidades e campos, ou ainda, pelo diferencial das produtividades marginais. Estimular a industrialização é a política que decorre dessa hipótese. Entre as conseqüências negativas da industrialização forçada, está o êxodo rural, porque, no contexto dela, a política econômica favorece as cidades em detrimento da agricultura, como ocorreu com o Brasil.

Financiamento da industrialização e do desenvolvimento do setor de serviços. No nosso caso, medidas como câmbio sobrevalorizado, taxas de juros especiais e proibição de exportações de produtos agrícola levaram à transferência de vultosos recursos da agricultura para as cidades. Assim, a transferência de recursos não se deu tão-somente pelo mercado. Foi estimulada pela política econômica e pelo capital humano. Com ele, grande parte da população rural mudou de endereço.

Produção de excedentes de alimentos, fibras e energéticos para o abastecimento das cidades e para as exportações. No mercado interno, além de bem alimentar os cidadãos, é função do excedente evitar que os alimentos pressionem a massa salarial. No mercado internacional, o excedente visa obter divisas que são muito importantes no contexto da dívida externa e no financiamento do desenvolvimento econômico.

Exportar mais e abastecer o mercado interno geraram contradições na política econômica que procurou privilegiar o abastecimento. Resultado: perderam-se posições no mercado externo e freou-se o desenvolvimento da agricultura, com efeitos negativos em toda a economia. Nos últimos anos, a política econômica reconhece que as exportações são necessárias para saldar nossos compromissos externos e gerar desenvolvimento econômico.

O trabalho mostra que a agricultura oferece contribuições importantes para esse desenvolvimento econômico. O desafio é operacionalizar essas contribuições, oferecendo-se alternativa de ataque ao problema.

Os dados e o modelo

Se a agricultura influencia o crescimento da indústria e do setor serviços, deve-se esperar forte associação entre o PIB da agricultura e o PIB não agrícola (indústria mais serviços). Três problemas se apresentam. O primeiro deles é a medição do PIB e de suas componentes. Por exemplo, no município, é complicado estimar o PIB, em virtude de razões conhecidas. O segundo diz respeito ao raio de influência da produção agrícola do município sobre o PIB não agrícola de outras regiões. Por exemplo, o pólo de desenvolvimento dinâmico recebe os efeitos de agriculturas distantes. Por isso, é complicado caracterizar os círculos de influência e não se tenta determiná-los. O terceiro

problema refere-se ao fato de que a influência da agricultura não é instantânea, e não dispomos de série temporal, desagregada por municípios.

O modelo é muito simples e desconsidera os três problemas. Em 1998, dispúnhamos de dados do PIB agrícola e do PIB para os municípios. O PIB não agrícola foi obtido por subtração. Os dados referem-se a 1998. O Ipea estimou a população de cada município para aquele ano. Seja o município A, e digamos que, pelo Censo de 2000, 20% de sua população moravam no meio rural. Em 1998, a população de A multiplicou-se por 0,2 e obteve-se a população rural correspondente de 1998 e, por diferença, a população urbana, as quais foram usadas para o cálculo do PIB agrícola per capita e do PIB não agrícola per capita.

Os dados de PIB do Ipea cobrem 5.489 municípios. No estudo, foram aproveitados 5.434 municípios, cerca de 99% do total deles, porque se exigiu que o PIB agrícola fosse estimado e, no Censo de 2000, a população rural tivesse sido anotada.

O trabalho de Bonelli (BONELLI, 2001) influenciou na escolha do modelo: $\log(\text{PIB não agrícola}) = A + B \log(\text{PIB agrícola}) + u$, em que u é o termo do erro, A e B são parâmetros que vão ser estimados. O nível de significância escolhido é de 5%, indicado pelo * se significativo; e ns, caso contrário. Admitindo as hipóteses convencionais sobre o termo do erro, usa-se a distribuição t de Student para testar as hipóteses nulas $A = 0$ e $B = 0$, e a distribuição F de Fisher para testar o modelo.

Como era de se esperar, o ajuste não foi bom para os municípios em que o PIB agrícola é menor ou igual ao PIB não agrícola. E, pior ainda, nos municípios em que o PIB agrícola é 10% ou menos do PIB. O PIB agrícola desses municípios é desprezível, quando comparado com o PIB não agrícola, e esse é influenciado por outras forças e pelas agriculturas de vasta região. Por isso, não se deve esperar que a agricultura de municípios que têm essas características influencie o seu PIB.

O modelo é estimado para o Brasil e regiões. O modelo linear foi experimentado: $\text{PIB não agrícola} = A + B * (\text{PIB agrícola})$. Sua aderência aos dados, medida pelo R^2 , não competiu com o modelo nos logaritmos.

Associação do PIB agrícola com a população rural

Na Tabela 1, as três colunas da extrema direita são: total (municípios), pop. rural e pop. total. Fixemo-nos nelas. A primeira linha de cada uma das três colunas são os respectivos totais das colunas da esquerda. Considere-se a linha [0, 10] e a coluna da extrema direita – total de municípios. A linha [0, 10] se divide em três linhas, a saber, a de cima é o número de municípios – assim, 523 é o número de municípios que pertence à classe [0, 10]; a do meio é a porcentagem em relação a 523 – no caso, obviamente 100; e a de baixo, a porcentagem em relação ao total de municípios – 5.434.

Tabela 1. Distribuição dos municípios, população rural e população total de 2002, em classes de PIB agrícola relativo ao PIB e população rural relativa à população total.

Rural/ total (%)	Nº mun.					Total (Municípios)	Pop. Rural (Nº) e (%)	Pop. Total (Nº) e (%)
	[0, 10]	(10, 30]	(30, 50]	(50, 70]	> 70			
[0, 10]	32,4 62,0 53,2	123 23,5 10,0	58 11,1 3,7	17 3,2 1,2	1 0,2 0,2	523 100,0 9,6	2.698.128 3,9 8,5	69.337.641 100,0 47,9
(10, 30]	202 14,2 33,2	445 31,4 36,4	435 30,7 27,8	285 20,1 20,1	52 3,6 8,4	1.419 100,0 26,1	6.117.680 18,8 19,3	32.492.599 100,0 22,5
(30, 50]	50 3,6 8,2	375 26,6 30,6	467 33,1 29,8	379 26,9 26,8	138 9,8 22,2	1.409 100,0 25,9	7.723.318 39,9 24,3	19.350.711 100,0 13,4
(50, 70]	19 1,4 3,1	219 16,2 17,9	444 32,7 28,4	466 34,4 32,9	208 15,3 33,5	1356 100,0 25,0	9.686.558 59,1 30,5	16.382.727 100,0 11,3
> 70	14 1,9 2,3	62 8,5 5,1	161 22,2 10,3	268 36,9 18,9	222 30,5 35,7	727 100,0 13,4	5.515.913 78,0 17,4	7.075.446 100,0 4,9
Nº municípios	609 11,2	1.224 22,5	1.565 28,8	1.415 26,1	621 11,4	5.434 100,0	- -	- -
Pop. Rural	5.140.207 6,9 16,2	7.780.333 27,4 24,5	9.048.500 40,1 28,5	6.891.148 49,2 21,7	2.881.409 60,0 9,1	31.741.597 21,9 100,0	31.741.597 21,9 100,0	144.639.124 100,0 -
Pop. Total	74.860.891 100,0 51,8	28.435.689 100,0 19,6	22.536.639 100,0 15,6	14.005.942 100,0 9,7	4.799.963 100,0 3,3	144.639.124 100,0 100,0	- - -	- - -

Por exemplo, considere-se a intercessão da classe [0, 10], população rural/população total, com a classe [0, 10], PIB agrícola/PIB, ou seja, a primeira célula do canto esquerdo. Há 324 municípios que satisfazem a condição. Dois outros números vêm abaixo de 324. São porcentagens. O primeiro deles, 62,0, é a relação entre 324 e 523. Ou seja, o valor 100% está na horizontal. Ou ainda, o número 523 representa o total de municípios com até 10% de população rural. Logo abaixo está 53,2 que é a relação entre 324 e 609, e 609 é número de municípios com PIB agrícola de até 10% do PIB. No caso, o valor 100% está na vertical.

As colunas da Tabela 1, à exceção das três últimas da direita, são classes do PIB agrícola relativo ao PIB e as linhas, à exceção das três últimas, são classes da população rural relativa à população total. Duas situações foram destacadas, pelo sombreado: no canto esquerdo e em cima estão os municípios mais urbanizados, no conceito de pequena participação do PIB agrícola no PIB e da população rural na população total; no canto direito e em baixo, estão os municípios mais ruralizados.

Note-se que as três últimas linhas da tabela visam adicionar informação sobre o total de municípios, população rural e total das respectivas colunas.

A associação entre a distribuição da população e do PIB é considerada em relação às 25 classes que resultam em $(5 - 1) * (5 - 1) = 16$ graus de liberdade para o Qui-quadrado. No cálculo do Qui-quadrado, só foram usadas as células referentes ao número de municípios. O Qui-quadrado encontrado é significativo em nível de 5%, e, conseqüentemente, rejeitou-se a hipótese de que os municípios se distribuíram ao acaso, nas 25 células.

Inspecionando-se a Tabela 1, observa-se que as classes de menores PIB agrícola relativo ao PIB concentram também os municípios de menores participações da população rural na população total. As duas últimas classes de PIB agrícola relativo ao PIB concentram os municípios de maior participação da população rural na total. Contudo, ressalte-se que a distribuição é complexa.

Assim, na classe [0, 10], população rural relativa à total, encontram-se municípios nas classes (50, 70] e maior do que 70 do PIB agrícola relativo ao PIB. Ou seja, há municípios cuja grande maioria da população é urbana que tem PIB não agrícola pequeno em comparação com o agrícola. Há também municípios dominados pelo PIB não agrícola, cuja população é basicamente rural. Mas, no atacado a associação é forte, como indicado pelo Qui-quadrado. A associação significa que maior participação da agricultura no PIB corresponde a maior peso da população rural na população total.

Sobre a Tabela 1 cabe salientar os seguintes pontos:

- 1.** Cerca de 69,3 milhões de pessoas vivem em 523 municípios (9,6% do total de municípios) nos quais a população rural é menor ou igual a 10% da população total⁴. Ou seja, muito pequena. Esses 69,3 milhões equivalem a 47,9% da população total. Nessa classe, a população rural corresponde a 2,7 milhões, ou seja, 8,5% da população rural; a

⁴ O total sempre se refere ao total em análise, seja para municípios, população e população rural.

população urbana corresponde a 66,6 milhões, ou seja, 46,0% do total. Assim, parte importante de nossa população vive em poucos municípios cuja população rural é pequena em relação à população total.

2. Agora, considere-se a classe em que o PIB agrícola é igual ou menor que 10% do PIB, segunda coluna da esquerda. Ou seja, trata-se da classe em que a agricultura tem a menor expressão relativa ao PIB. Cerca de 74,8 (51,8% do total) milhões de pessoas vivem nos municípios da classe, em número de 609 (11,2% do total de municípios). O meio rural abriga 5,1 milhões de pessoas, ou seja, 16,2% da população rural.

Assim, 1 e 2 acima indicam que número pequeno de municípios – em que o PIB agrícola é pequeno em relação ao PIB não agrícola ou a população agrícola muito menor que a urbana, abriga cerca de 50% da população e, respectivamente, 16,2% e 8,5% da população rural considerada. Assim, esses municípios são muito importantes do ponto de vista da população urbana, e pouco importantes, quanto ao meio rural.

Contudo, é erro concluir que sua agricultura é irrelevante. Além de empregar alguns milhões de pessoas, sua agricultura desfruta de mercado privilegiado e contribui para o abastecimento das correspondentes cidades. O que se quer realçar é que, na grande maioria desses municípios, pelos itens 1 e 2 acima, o PIB agrícola é pouco importante em relação ao PIB não agrícola, e aquele, em nível de município, deve ter pouca influência no seu crescimento.

3. Agora, vejamos os municípios nos quais a população rural é maior que 70% da população total, ou seja, ela domina amplamente a população urbana. São 727 municípios, cerca de 13,4% do total de municípios (5.434). Neles, vivem 7,1 milhões de pessoas, 4,9% da população total e no seu meio rural estão 5,5 milhões de habitantes, que equivalem a 17,4% do total de 31,7 milhões de rurícolas.

4. Considerem-se os municípios em que o PIB agrícola domina amplamente o PIB não agrícola, coluna maior do que 70%. São 621 municípios, ou, 11,4% do total. Neles, moram 4,8 milhões de pessoas, 3,3% da população total. No seu meio rural, estão 2,9 milhões de habitantes, ou 9,1% da população rural.

Considerando-se 3 e 4 acima, verifica-se que população rural respeitável vive em municípios dominados pela população rural, ou naquele, em que o PIB agrícola domina amplamente o PIB não agrícola. Neles, deve esperar-se importante influência do PIB agrícola sobre o PIB não agrícola.

5. Detenhamo-nos nos municípios onde a população urbana domina a rural ou então empata. São as três primeiras linhas, a começar por [0, 10]. São 3.351 municípios, cerca de 61,7% do total deles. Eles abrigam a população de 121,2 milhões que equivalem a 83,8% da população estudada. No seu meio rural, vivem 16,5 milhões de pessoas, cerca de 52,1% da população rural.

6. Aqueles em que a população rural domina a urbana – as duas últimas linhas da primeira coluna, são, pela coluna total, 2.083 municípios, 38,3% do total de municípios, abrigam 16,2% da população total e 47,9% da população rural considerada.

7. O PIB não agrícola domina o PIB agrícola, as três colunas da esquerda a partir de [0, 10]. São 3.398 municípios, ou 62,5% dos 5.434 municípios. Neles, vivem 125,8 milhões de pessoas, ou 87,0% da população em estudo. Seu meio rural abriga 22,0 milhões de habitantes, cerca de 69,2% da população rural considerada.

8. Aqueles em que o PIB agrícola domina o PIB não agrícola, 2.036 municípios, ou 37,5% dos municípios analisados, abrigam apenas 13,0% da população e 30,8% da população rural.

9. Restam os municípios urbanizados e ruralizados, as duas áreas sombreadas, no canto esquerdo, em cima e no canto direito, em baixo. Começamos pelos urbanizados: a população rural é menor ou igual a 30% da total. E o PIB agrícola é menor ou igual 30% do PIB. São 1.094 municípios, 20,1% dos municípios em análise. Eles contêm 90,1 milhões de pessoas, 62,3% da população considerada.

No seu meio rural, habitam 6,7 milhões de pessoas, 21,1% da população rural em análise. Pela análise de regressão, o PIB agrícola explica apenas 16% da variação do PIB não agrícola. Assim, nesse grupo de municípios, o modelo é pobre em poder de explicação. Como são municípios urbanizados e industrializados, o PIB não agrícola do município é influenciado pelas outras forças e pela agricultura de outros municípios, o que o modelo não capta. O coeficiente $B = 0,43$, diferente de zero, no nível de 5% de probabilidade é suspeito em razão do baixo poder de explicação do modelo.

10. Municípios ruralizados: PIB agrícola relativo ao PIB maior do que 50% e população rural relativa à total, maior do que 50%. São 1.164 municípios, ou seja, 21,4% do total. Neles, vivem 10,6 milhões de pessoas que correspondem a 7,4% da população em análise. O meio rural abriga 7,1 milhões de habitantes, ou seja, 22,5 da população rural.

O modelo explica 60% da variação do PIB não agrícola ($R^2 = 0,60$). O $F(1, 1.162) = 1.736,48^*$ e é significativo no nível de 5%. $B = 0,93^*$. Ou seja, 10% de incremento do PIB agrícola trazem o aumento de 9,3% do PIB não agrícola. Outra hipótese que é testada é $B = 1$. Nesse caso, ela é rejeitada. Nesses municípios, estimular a agricultura é também desenvolver a indústria e o setor serviços. Ou ainda, mais emprego nos campos equivale a gerar mais emprego nas cidades.

Assim, a população rural divide-se em duas partes. Ou seja, a maior parte (69,2%) vive em municípios onde o PIB agrícola domina o PIB não agrícola. A outra parte, 30,8%, está em municípios nos quais o PIB agrícola é pequeno em relação ao urbano. Na próxima seção, verificaremos que à exceção dos municípios em que o PIB agrícola é 10% ou menos do PIB, o PIB rural tem

grande capacidade de justificar as variações do PIB não agrícola. Assim, a proposição que afirma que estimular a agricultura significa desenvolver a economia urbana tem validade para a grande maioria dos municípios, precisamente para 4.825 municípios, ou seja, para 88,8% de todos eles.

Impacto do PIB agrícola no crescimento do PIB não agrícola

Para entender a Tabela 2, recordemos os seguintes pontos: * significativo em nível de 5%; ns, não significativo; $H:B = 1$ fornece o F que tem 1 grau de liberdade para o numerador e $n-2$ graus de liberdade para o denominador, e n é o número de observações, no caso o número de municípios da classe.

Quando F é significativo (*), ele indica que a hipótese $B = 1$ foi rejeitada; o teste do R^2 é o usual; são cinco classes de PIB agrícola relativo ao PIB; número de municípios indica o número de municípios da classe: por exemplo, a classe (10, 30], contém todos os municípios cujo $(\text{PIB Agrícola}/\text{PIB}) * 100$ é maior que 10 e menor ou igual a 30; para cada variável, por exemplo, PIB agrícola per capita, há seis informações sobre a distribuição, a saber, média, mediana, separatrizes dos quartis 25% e 75%, máximo que é maior valor observado e mínimo, ou seja, menor valor observado; a separatriz do quartil 25% indica que 25% das observações são menores que o valor apresentado e 75% maiores ou iguais.

O mesmo raciocínio vale para o quartil 75%; a mediana divide as observações em duas partes iguais; para simplificar, o PIB não agrícola é referido na Tabela 2, como PIB urbano; a mediana é insensível aos valores extremos, o que, infelizmente, não ocorre com a média; a média é igual à soma das médias dividida pelo correspondente número de municípios. A classe [0, 10] contém 609 municípios. A média para o PIB agrícola per capita é a soma de 609 valores dessa variável dividido por 609.

1. PIB urbano/PIB agrícola. Nas classes (50, 70] e > 70 , a relação é menor que 1; nas demais é maior que 1. Vale 1, quando os dois PIBs forem iguais⁵.

Há queda acentuada de valores das características da distribuição da classe [0, 10] para a classe (10, 30]; segue-se redução suave e persistente dos valores das características da distribuição, de uma classe para outra. Há 3.398 municípios de PIB urbano maior que o PIB agrícola, ou seja, 62,5% do total de municípios. Ora, a soma do número de municípios das três primeiras classes é exatamente igual a 3.398. Logo, não existe nenhum município de PIB agrícola igual ao PIB urbano.

Assim, a grande maioria dos municípios tem PIB urbano maior que o agrícola. E quanto aos respectivos PIBs per capita? Ora, há 2.917 municípios de PIB urbano per capita maior do que o PIB agrícola per capita, ou seja, 53,4% dos

⁵ Pode ocorrer o valor igual a 1, em virtude de aproximação.

Tabela 2. Distribuição dos municípios em classes de PIB agrícola em relação ao PIB nacional. Característica das distribuições de variáveis selecionadas e estimativas dos parâmetros do modelo.

Variável	Distribuição	[0, 10]	(10,30]	(30, 50]	(50, 70]	> 70
Número de municípios		609	1.224	1.565	1.415	621
PIB urbano/ PIB agrícola	Média	1.589,2	4,3	1,6	0,7	0,3
	Mediana	24,7	3,7	1,5	0,7	0,3
	25%	14,15	2,9	1,2	0,6	0,2
	75%	69,3	5,2	1,9	0,8	0,4
	Máximo	2.34767	9,0	2,3	1,0	0,4
	Mínimo	9,0	2,3	1,0	0,4	0,0
PIB agrícola per capita	Média	2.614,6	3.126,1	4.145,1	5.561,8	5.012,6
	Mediana	1.222,7	1.226,9	1.800,0	3.013,0	3.069,9
	25%	493,6	515,2	735,3	1.349,6	1.427,4
	75%	2.831,6	3.161,2	4.766,7	6.604,0	6.021,8
	Máximo	33.086,8	73.475,7	78.891,3	142.545,3	91.688,8
	Mínimo	1,2	36,8	85,4	62,5	154,6
PIB urbano per capita	Média	6.289,8	3.275,7	2.580,2	2.625,4	2.769,3
	Mediana	4.969,9	2.304,7	2.033,2	2.239,8	1.300,0
	25%	2.909,2	1.399,3	1.288,3	1.194,3	556,1
	75%	7.594,6	4.159,0	3.296,1	3.441,5	2.838,2
	Máximo	94.108,3	59.563,1	55.665,3	23.875,2	497.529,2
	Mínimo	79,9	252,7	99,3	70,4	15,5
População rural	Média	8.440,4	6.356,5	5.781,8	4.870,1	4.640,0
	Mediana	4.132,0	4.300,0	3.758,0	3.291,0	3.252,0
	25%	1.152,0	2.225,5	1.894,0	1.743,0	1.882,0
	75%	8.593,0	8.304,5	7.471,0	6.085,0	5.971,0
	Máximo	621.065	57.207,0	48.007	42.381	32.035
	Mínimo	1	55,0	93	34	260
População total	Média	122.924,3	23.231,8	14.400,4	9.898,2	7.729,4
	Mediana	47.563,0	15.119,5	10.208,0	7.010,0	5.557,0
	25%	19.430,0	7.093,5	5.221,0	4.153,0	3.526,0
	75%	107.366,0	28.140,5	18.450,0	12.830,0	10.039,0
	Máximo	10.405.867	406.511	354.546	87.298	45.098
	Mínimo	1.876	884	795	873	957
População Rural / população %	Média	15,2	34,4	42,6	50,0	59,7
	Mediana	9,1	32,0	42,5	51,2	61,3
	25%	4,1	18,5	25,9	33,3	45,8
	75%	19,6	48,3	58,3	65,9	74,9
	Máximo	98,5	91,3	98,8	95,8	99,7
	Mínimo	0,0	1,0	0,9	0,4	4,7
Parâmetros do modelo	R2	0,22	0,91*	0,95*	0,93*	0,75*
	A	11,73*	1,32*	0,81*	0,11 ^{ns}	-2,49*
	B	0,47*	1,00*	0,97*	0,97*	1,07*
	H:B = 1	F = 211,6*	F = 0,14 ^{ns}	F = 19,35*	F = 20,5*	F = 7,53*

*Significante.

^{ns} Não significativa.

Fonte: Ipea para o PIB e IBGE para a população.

municípios estudados. Assim, a maioria das cidades oferece remuneração maior aos residentes do que o meio rural. Saliente-se, ainda, que parte substancial da população reside nesses municípios, cerca de 101,8 milhões de habitantes, ou seja, 70,4% da população estudada.

A população rural equivale a 22,6 milhões que correspondem a 71,3% da população rural considerada. Assim, os municípios, em que o PIB urbano per capita é mais importante que o rural, abrigam também parcela substancial da população rural. Mas, isso não significa que o PIB agrícola não tenha importância na evolução do PIB urbano. Voltaremos a esse ponto mais abaixo.

2. PIB agrícola per capita

A mediana cresce da classe [0, 10] até a classe maior que 70 (> 70). A média segue o mesmo padrão até a classe (50, 70] e depois sofre ligeiro decréscimo. A separatriz do primeiro quartil (25%) evolui como a mediana. E a separatriz do último quartil (75%) tem o padrão da média, ou seja, cresce em todas as classes, exceto na última (> 70). O mesmo ocorre com o máximo. O mínimo cresce até a classe (30, 50], decresce na classe seguinte e volta a crescer. A regra geral é que o PIB agrícola per capita cresce com a participação do PIB agrícola no PIB. Ou seja, nesse critério, os municípios mais rurais têm também PIB agrícola per capita maiores.

3. PIB urbano per capita

A regra é a inversa. Quanto menos urbano for o município, menor é o PIB urbano per capita. O modelo mostrará que o PIB agrícola influencia o PIB não agrícola, principalmente, para as classes em que o PIB agrícola é maior do que 10% do PIB. Assim, estimular a agricultura está entre os caminhos para fazer o PIB não agrícola per capita crescer.

4. População rural e total e participação da população rural na total

Quanto maior for a participação da agricultura no PIB, menor é sua população rural e total. Também maior é a participação da população rural na total. Cerca de 42,8 milhões de pessoas vivem nos municípios em que o PIB agrícola per capita é maior do que o PIB urbano per capita. Como neles a agricultura tem grande influência no PIB urbano per capita, para manter a população nas suas cidades ou no meio rural, é importante estimular a agricultura. Frear a agricultura é colocar enorme contingente de pessoas em marcha rumo às grandes cidades, com a conseqüência de engrossar a pobreza e a violência.

5. Desempenho do modelo

Exceto para a primeira classe, o modelo se ajustou bem aos dados. O intercepto (A) é diferente de zero, com 5% de probabilidade, exceto para a classe (50, 70], e B é diferente de zero para todas as classes, com a mesma probabilidade. A hipótese $B = 1$ foi rejeitada, exceto para a classe (10, 30]. Nessa classe, 1% de incremento do PIB agrícola traz o mesmo incremento para o PIB urbano. A hipótese $B = 1$ foi rejeitada para a classe > 70 . No caso, o incremento de 1% do PIB agrícola traz mais de 1% de incremento do PIB urbano. Embora, estatisticamente, B seja menor que 1, é muito próximo de 1 nas classes (30, 50] e (50, 70]. Logo, exceto para a primeira classe para a qual o modelo não

se ajusta bem, o acréscimo de 1% no PIB agrícola ou produz ou quase produz o acréscimo de 1% no PIB urbano.

Ora, cerca de 69,8 milhões de pessoas (48,8% da população) vivem nos municípios cujo PIB agrícola é maior do que 10% do PIB, sendo a correspondente população rural de 26,6 milhões, ou seja, 83,8% da população rural total.

Assim, em 4.825 municípios dos 5.434 estudados, políticas que estimulam a agricultura têm reflexo em parcela importante da população rural, ajudando a reter trabalhadores nos campos e nas cidades de pequeno e médio porte, em virtude dos efeitos multiplicativos que a agricultura tem na indústria e no setor serviços.

Observe-se que as cidades que comportam mais de 10% de PIB agrícola em relação ao PIB, geralmente cidades de pequeno e de médio porte, de menos de 50 mil habitantes, são poderosas barreiras contra a migração para as grandes cidades. Deixar de apoiá-las é contribuir para a aceleração do êxodo tanto rural e urbano na direção das grandes cidades. E apoiá-las, como os resultados do modelo indicam, é também investir na sua agricultura.

Na medida em que os investimentos considerem o Nordeste como prioridade, desenvolvem-se, também, suas cidades que são barreiras para o êxodo para grandes cidades de lá e das demais regiões. Como o meio rural do Nordeste concentra 46,2% da nossa população rural e 41,5% da abrigada pelos municípios que têm o PIB agrícola participando em mais de 10% do PIB, o combate ao êxodo rural tem que se centrar naquela região. Estimular a agricultura do Nordeste atinge dois objetivos, a saber: retém população no meio rural; e nos municípios que são barreiras contra o movimento de população para as metrópoles de lá e do Sudeste, principalmente.

Regiões geográficas do País

Cabem às cinco regiões geográficas do Brasil, Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, as seguintes generalizações: os municípios mais pobres concentram-se no Nordeste e no Norte, destacando-se o Nordeste; os mais bem situados estão no Sul, no Sudeste e no Centro-Oeste, destacando-se o Sul; do ponto de vista de participação do PIB agrícola no PIB, somente o Sudeste é menos rural que o Nordeste; o Sul é a região mais rural; e em todas as regiões, quando o PIB agrícola é mais de 10% do PIB, o PIB agrícola justifica grande parte das variações do PIB não agrícola (urbano). Confirmam-se, para as regiões, os resultados obtidos para o Brasil.

Classes de PIB agrícola relativo ao PIB

A primeira coluna da tabela traz as classes de PIB agrícola relativo ao total. As demais dizem respeito às regiões. Nos municípios estudados, existem 609 municípios em que o PIB agrícola relativo ao PIB é 10% ou menos. A maioria

deles é do Sudeste, 47,2%. Distantes, seguem-se o Sul e o Nordeste. O Norte e o Centro-Oeste têm pequena presença nessa classe. Dentro da região e quanto ao número de municípios, a classe [0, 10] destaca-se para o Sudeste e o Sul.

Na classe mais ruralizada, (70, 100], a presença marcante corresponde ao Nordeste, Sul e Norte. Sudeste e Centro-Oeste estão juntos, mas distantes daquelas regiões.

No Nordeste, o PIB agrícola de 68% dos municípios é menor ou igual ao PIB urbano. No Sudeste, são 74,1% dos municípios. Centro-Oeste, 53,9%. Norte, 45,5% e Sul, 47,9%. Assim, depois do Sudeste, o Nordeste é região mais urbanizada no conceito de PIB agrícola relativo ao PIB. No conceito de população rural relativa à total, o oposto ocorre. Naquela região existem mais municípios ruralizados, quanto à população, e menos municípios ruralizados quanto ao PIB agrícola relativo ao PIB.

A associação entre PIB agrícola relativo ao PIB e regiões é forte, Qui-quadrado = 572,80, com 16 graus de liberdade. Mas, o que significa essa associação, além de o número de municípios não ter sido distribuído ao acaso pelas células da Tabela 3. O critério de urbanização é desmentido pelo Sul e pelo Centro-Oeste, regiões urbanizadas com forte presença de municípios nas classes de maior participação da agricultura no PIB. A Região Nordeste falha pela razão oposta, como vimos. As regiões Sudeste e Norte harmonizam, razoavelmente bem os dois critérios. O nível de industrialização pode justificar a distribuição do Sudeste, mas se complica com outras regiões.

Considere o modelo

$$p = \frac{x}{x + ax^b},$$

onde x é o PIB agrícola do município e ax^b é o PIB urbano. Se $b = 1$, então p é constante. Se assim fosse, os municípios se concentrariam numa única classe. Se $b < 1$, p cresce com x . Ou seja, os municípios de maior PIB agrícola se localizariam nas classes de maior participação do PIB agrícola no PIB. Se $b > 1$, o inverso ocorreria.

Na mesma região, encontram-se $b < 1$, $b = 1$ e $b > 1$. Assim, fica difícil prever, para cada região, o que ocorreria com a distribuição dos municípios, baseando-se no tamanho do PIB agrícola.

Classes de PIB per capita e regiões

A Tabela 4 está assim organizada: para o Brasil, ordenaram-se os municípios em ordem crescente do PIB; foram determinadas as separatrizes para as classes, 5%, 10%, 25%, 50% e, finalmente, 75% mais pobres. As separatrizes foram usadas para determinar as classes, coluna da esquerda da Tabela 4.

Tabela 3. Distribuição dos municípios em classes de participação da agricultura no PIB, e por região.

Participação PIBAGR/PIB %	Norte Nº %	Nordeste Nº %	Centro-Oeste Nº %	Sudeste Nº %	Sul Nº %	Total Nº %
[0, 10]	37	127	22	287	136	609
	6,1	20,8	3,6	47,2	22,3	100,0
	8,3	7,2	4,9	17,7	11,8	11,2
(10, 30]	75	509	64	393	183	1.224
	6,1	41,6	5,2	32,1	15,0	100,0
	16,7	28,9	14,4	24,2	15,9	22,5
(30, 50]	92	563	154	523	233	1.565
	5,9	36,0	9,8	33,4	14,9	100,0
	20,5	31,9	34,6	32,2	20,2	28,8
(50, 70]	105	384	135	353	438	1.415
	7,4	27,1	9,5	25,0	31,0	100,0
	23,5	21,8	30,3	21,7	37,9	26,1
(70, 100]	139	180	70	68	164	621
	22,4	29,0	11,2	11,0	26,4	100,0
	31,0	10,2	15,7	4,2	14,2	11,4
Total	448	1.763	445	1.624	1154	5.434
	8,2	32,4	8,3	29,9	21,2	100,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados de PIB são do Ipea; dados dos municípios são do IBGE.

Exemplificando-se, os 5% municípios mais pobres do Brasil têm PIB per capita menor ou igual a 545,78; para os 25% mais pobres, a separatriz é 1.099,10; a mediana é igual a 2.370,25; e, finalmente, 25% dos municípios excedem o PIB per capita de 4.102,92.

Nas demais colunas, estão dados sobre as regiões. Observe-se que em cada classe, há três informações, por região, a saber, número de municípios e duas porcentagens. A primeira porcentagem dá a participação da região no total da classe. Na primeira classe, os 5% mais pobres, há 272 municípios, última coluna da direita, e cerca de 20,9% deles estão na Região Norte. Ou seja, a segunda linha indica como o total de municípios se distribui entre as regiões. A terceira linha dá a distribuição dos municípios pelas classes, dentro da região.

Os 5% mais pobres, quanto ao PIB per capita, equivalem a 272 municípios. Cerca de 78,3% deles estão no Nordeste. Bem abaixo, está a Região Norte. A Região Centro-Oeste e Sudeste têm, cada uma delas, um município. A segunda classe de municípios mais pobres contém também 272 municípios e 84,2% deles são nordestinos. Na terceira classe, há 814 municípios, dos quais 81,9% deles são nordestinos. Os 25% municípios mais pobres equivalem a 1.358. Desses, 81,7% estão no Nordeste. Assim, medido pelo PIB per capita, os municípios mais pobres concentram-se no Nordeste. Depois, segue-se a Região Norte. Mas, ela é muito menos populosa.

Tabela 4. Distribuição dos municípios em classes de PIB per capita e por região.

Classe de PIB per capita (R\$)	Norte Nº %	Nordeste Nº %	Centro-Oeste Nº %	Sudeste Nº %	Sul Nº %	Total Nº %
[0 , 545,78]	57 20,9 12,7	213 78,3 12,1	1 0,4 0,2	1 0,4 0,1	0 0,0 0,0	272 100,0 5,0
(545,78 , 693,72]	32 11,8 7,1	229 84,2 13,0	2 0,7 0,4	9 3,3 0,5	0 0,0 0,0	272 100,0 5,0
(693,72 , 1.099,10]	96 11,8 21,4	667 81,9 37,8	8 1,0 1,8	42 5,2 2,6	1 0,1 0,1	814 100,0 15,0
(1.099,10 , 2.370,25]	141 10,4 31,5	558 41,1 31,7	128 9,4 28,8	437 32,1 26,9	95 7,0 8,2	1.359 100,0 25,0
(2.370,25 , 4.102,92]	84 6,2 18,8	71 5,2 4,0	194 14,3 43,6	401 29,5 24,7	608 44,8 52,7	1.358 100,0 25,0
> 4.102,92	38 2,8 8,5	25 1,8 1,4	112 8,2 25,2	734 54,0 45,2	450 33,1 39,0	1.359 100,0 25,0
Total	448 8,2 100,0	1.763 32,4 100,0	445 8,3 100,0	1.624 29,9 100,0	1.154 21,2 100,0	5.434 100,0 100,0

Fonte: Dados de PIB são do Ipea os dos municípios são do IBGE.

A última classe corresponde aos 25% municípios mais ricos, no conceito de PIB per capita e eles são 1.359. Cerca de 1,8% deles está no Nordeste. O Sudeste com 54,0%, e o Sul, com 33,1%, dominam os municípios mais bem situados. A segunda classe de municípios bem-sucedidos, (237,25, 4.102,92) contém 1.358 municípios, o número não é igual ao anterior, por causa de aproximações. Apenas 5,2% são nordestinos.

Agora, destacam-se o Sul e o Sudeste. Logo, o Nordeste está mal, quanto ao PIB per capita, tanto entre os municípios mais pobres como entre os mais ricos. Ainda mais, pela distribuição, 62,9% dos municípios nordestinos pertencem às três primeiras classes. Por sua vez, no Sul há apenas um município nessas três classes: no Sudeste, 3,2%; no Centro-Oeste, 2,4%; e no Norte, 41,2%. Assim, também por região, o Nordeste está em pior situação, seguido pelo Norte.

A análise feita ou simples inspeção da Tabela 4 mostra forte associação entre o PIB per capita e as regiões, a qual é confirmada pelo Qui-quadrado = 3.474,66*, com 20 graus de liberdade.

Classes de PIB agrícola per capita

A Tabela 5 segue o mesmo procedimento de organização da Tabela 3. Em linhas gerais, mostra o mesmo panorama. O Nordeste e o Norte se destacam em vista de terem a maioria dos municípios nas classes de PIB per capita baixo. As duas regiões têm, relativamente, menos municípios nas duas últimas classes de PIB agrícola per capita.

Tabela 5. Distribuição dos municípios em classes de PIB agrícola per capita e por região.

Classe de PIB Agrícola per capita (R\$)	Norte Nº %	Nordeste Nº %	Centro-Oeste Nº %	Sudeste Nº %	Sul Nº %	Total Nº %
[0, 293,21]	45 16,6 10,0	182 66,9 10,3	0 0,0 0,0	36 13,2 2,2	9 3,3 0,8	272 100,0 5,0
(293,21, 414,42]	23 8,4 5,1	227 83,8 12,9	0 0,0 0,0	20 7,4 1,2	1 0,4 0,1	271 100,0 5,0
(414,42, 763,34]	69 8,5 15,4	617 75,6 35,0	6 0,7 1,4	102 12,5 26,3	22 2,7 1,9	816 100,0 15,0
(763,34, 2.053,49]	145 10,7 32,4	586 43,2 33,2	52 3,8 11,7	393 28,9 24,2	182 13,4 15,8	1.358 100,0 25,0
(2.053,49, 4.878,60]	114 8,4 25,5	112 8,2 6,4	175 12,9 39,3	390 28,7 24,0	568 41,8 49,2	1.359 100,0 25,0
> 4.878,60	52 3,8 11,6	39 2,9 2,2	212 15,6 47,6	683 50,3 42,1	372 27,4 32,2	1.358 100,0 25,0
Total	448 8,2 100,0	1.763 32,4 100,0	445 8,3 100,0	1.624 29,9 100,0	1.154 21,2 100,0	5.434 100,0 100,0

Fonte: Dados de PIB são do IPEA os dos municípios são do IBGE.

Em condições mais satisfatórias de PIB per capita, sobressaem Centro-Oeste, Sul e Sudeste. A associação entre classes de PIB agrícola per capita e regiões é forte, sendo Qui-quadrado = 578,34*.

O desnível de renda entre o Nordeste e as regiões sulinas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul) é muito grande, seja na agricultura ou no geral. No que tange ao êxodo rural, o Nordeste se atrasou em relação às demais regiões. Mas, a migração rural/urbana se acelerou nas últimas 2 décadas. Na última década, metade do êxodo rural foi nordestina (ALVES et al., 1999). É também a região

que tem grande importância, quanto migração rural/urbana por vir, porque 46% da população rural brasileira são de lá. Como investir na agricultura corresponde a acelerar os setores indústria e de serviços, além de ajudar reter pessoas nos campos e nas cidades, a política agrícola brasileira precisa privilegiar a agricultura no geral e, no particular, a nordestina.

Resultados regionais do modelo

O modelo foi estimado para cada classe de PIB agrícola relativo ao PIB e cada região. Repetem-se os dados do Brasil para efeito de comparação (Tabela 6). Os resultados do Brasil confirmam-se nas regiões. À exceção da classe [0, 10], o modelo mostra que o PIB agrícola tem grande capacidade de explicar as variações do PIB urbano. E o incremento de 10% do PIB agrícola traz incremento maior do que 9% do PIB urbano.

Tabela 6. Resultados do modelo das regiões e do Brasil.

Classe	Parâmetros	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
[0, 10]	A	3,11 ^{ns}	8,04*	2,63 ^{ns}	15,07	11,73*	11,73*
	B	1,03*	0,68*	1,06*	0,28	0,48*	0,47*
	R2	0,50	0,33*	0,56*	0,11*	0,27*	0,22*
	F (H: B = 1)	0,03 ^{ns}	13,48*	0,09 ^{ns}	229,12*	1,32*	211,57*
	No Munic.	37	127	22	287	136	609
(10, 30]	A	1,60*	1,85	0,93 ^{ns}	1,02*	1,53*	1,32*
	B	0,99*	0,97*	1,03*	1,02*	0,99 ^{ns}	1,00*
	R2	0,93*	0,86*	0,94*	0,92*	0,87*	0,91*
	F (H: B = 1)	0,20	3,70*	0,61 ^{ns}	2,27 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,14 ^{ns}
	Nº munic.	75	509	64	393	183	1.224
(30, 50]	A	0,25 ^{ns}	0,91*	0,56 ^{ns}	0,82*	0,80*	0,81*
	B	1,009*	0,97*	0,99*	0,98*	0,97*	0,97*
	R2	0,97	0,93*	0,94*	0,93*	0,94*	0,95*
	F (H: B = 1)	0,24 ^{ns}	7,38*	0,34*	4,90*	2,48 ^{ns}	19,35*
	No Munic.	92	563	154	523	233	1.565
(50, 70]	A	0,15 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,49*	-0,82*	0,11 ^{ns}
	B	0,96*	0,95*	0,93*	0,95*	1,02*	0,97*
	R2	0,95	0,92*	0,92*	0,92*	0,91*	0,93*
	F (H: B = 1)	2,91 ^{ns}	12,41*	7,41*	11,41*	0,12 ^{ns}	20,47*
	No Munic.	105	384	135	353	438	1.415
> 70	A	-2,53*	-0,60 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,87 ^{ns}	-0,29 ^{ns}	-2,49
	B	1,04*	0,94*	0,92*	0,98*	0,95*	1,07*
	R2	0,67*	0,78*	0,87*	0,87*	0,83*	0,75*
	F (H: B = 1)	0,40 ^{ns}	0,21 ^{ns}	3,58*	0,19*	2,24 ^{ns}	7,53*
	Nº munic.	139	180	70	68	164	621

* Significante

^{ns} Não significante

Em muitas classes, o incremento do PIB urbano é também de 10%. Conforme já mencionado esses resultados têm fortes implicações para a política de desenvolvimento do País. Apoiam a tese de que se deve investir nos municípios de médio e de pequeno porte, especialmente na sua agricultura, porque dela depende o desenvolvimento dos setores urbanos.

Conclusões

Salientam-se as seguintes conclusões:

O modelo foi ajustado tendo-se em conta a classe de PIB agrícola relativo ao PIB e à região. Cinco classes foram estabelecidas, a saber, [0, 10], (10, 30], (30, 50], (50, 70] e (70, 100], esta última, referida por > 70 no texto. Tanto para o Brasil quanto para as regiões, o ajustamento é muito bom, exceto para a classe [0, 10]. Nessa classe, a agricultura é pouco importante em relação aos setores urbano. Ou seja, o PIB não agrícola é influenciado por vários fatores, inclusive a agricultura de outros municípios e regiões. O modelo não capta essas influências. Verificou-se, assim, que o PIB agrícola tem grande poder de explicar variações do PIB não agrícola, exceto para a classe [0, 10]. Naquelas classes, estão 4.825 municípios que correspondem a 88,8% dos municípios estudados. Os municípios das classes abrigam 69,8 milhões de pessoas, ou seja, 48,2% da população considerada no estudo. No meio rural, há 26,6 milhões de pessoas, ou seja, 83,8% da população rural analisada. Assim, nos municípios onde o PIB agrícola tem grande poder de explicar variações do PIB, reside parcela importante da população urbana e rural.

Para todas as classes, exceto para a classe [0, 10], 10% de incremento do PIB agrícola traz incremento de, pelo menos, 9% do PIB dos setores industrial e de serviços. Em muitas situações, esse incremento é de 10%.

Decorre desses resultados que, estimular a agricultura é, para a grande maioria dos nossos municípios, fundamental tanto para criar empregos nos campos como nas cidades.

Geralmente, quanto à população, os municípios que não pertencem à classe [0, 10] são pequenos ou de médio porte. São, ainda, importantes barreiras para reduzir o êxodo na direção das grandes cidades. Assim, estimular a agricultura contempla três objetivos: diminui o êxodo rural, fortalece as barreiras que reduzem a migração para as megalópoles e descentraliza o desenvolvimento econômico.

No Brasil, a grande maioria dos municípios mais pobres está nas regiões Nordeste e Norte. Cerca de 46% da população rural reside no Nordeste. Como o meio rural, via influência do PIB agrícola é fortemente entrelaçado com as cidades, o empobrecimento da agricultura causa o empobrecimento das cidades e, assim, engrossa o êxodo rural com o êxodo urbano. Ainda, o Nordeste tem, sozinho, forte impacto no êxodo rural. Assim, dar prioridade à agricultura sem o tratamento especial para o Nordeste, não é sensato, se um dos objetivos da política econômica for reter a população na agricultura.

O que significa estimular a agricultura?

Em linhas gerais, cabe aduzir os seguintes pontos:

É estimular as exportações, abrindo novos mercados e combatendo os subsídios dos países ricos. É proteger o mercado interno da competição predatória.

É dar à agricultura condições de financiamento equivalentes às de nossos competidores, em termos de prazos e de taxas de juros.

É dar à agricultura condições de competição, em termos de ciência e tecnologia, o que implica no apoio à pesquisa pública e privada, e à extensão rural.

É apoiar os grupos pobres da agricultura, o que significa investimentos em educação, em programas de transferência de renda e em dar a esses grupos acesso à tecnologia, que pode redimi-los.

É dar acesso à terra a quem quer cultivá-la, mas dentro do princípio de que a todo benefício corresponde responsabilidade bem definida.

É construir a infra-estrutura tão necessária ao abastecimento interno e assegurar competitividade, nos domínios do mercado externo.

É desenvolver os mercados internos, ampliando-se o acesso à comida dos consumidores mais pobres.

É construir e aplicar leis e normas que são fundamentais para saúde de nossos consumidores e para se estimular as exportações.

Referências

ALVES, Eliseu; LOPES, Mauro; CONTINI, Elísio. O Empobrecimento da Agricultura Brasileira, **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano VIII, n. 3, p. 5-19, jul./set. 1999.

BONELLI, Regis. **Impactos econômicos e sociais de longo prazo da expansão agropecuária no Brasil: revolução invisível e inclusão social**. Brasília, DF: Embrapa-SEA, 2001.

Retornos à escala em mercado competitivo

Teoria e evidências ¹

Eliseu Alves²

Este artigo aborda o tema retorno à escala, do ponto de vista de implicações para a existência de mercado competitivo, tamanho das firmas e presença de discriminações contra o pequeno empreendimento. Aportam-se evidências e defende-se a tese de que a forma da curva de custo médio seja a de U, desde que se permita a expansão da produção, sem restrições.

Digressão técnica

O mínimo de teoria da produção se faz necessário para expor o tema. A tecnologia é descrita pela função de produção do tipo $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. O produto é y , e x 's são os insumos. A função de produção satisfaz determinadas propriedades matemáticas que não serão discutidas³. Se a produção comportar mais de um produto recorre-se ao conjunto de produção.

A outra face da função de produção é a função custo. Em mercado no qual cada produtor não influencia o preço e quando não há incerteza, é possível derivar a função custo da função de produção. Ela é dada por $C(w, y)$, onde w é o vetor preço dos insumos, e y é o nível de produção. $C(w, y)$ é o custo total. Conhecida a função custo, pode-se retornar à função de produção e vice-versa. Por isso, diz-se que essas duas funções são duais. Para a discussão detalhada, veja Alves (1996) e Chambers (1994).

Note-se que a função custo não oferece dificuldade para o desenvolvimento da teoria que engloba a produção múltipla, e é mais amena aos modelos econométricos. Sintetiza, ainda, a decisão dos agricultores, como minimizadores de dispêndio para alcançar determinada produção. Portanto, representa os dados observados que se presumem gerados por produtores que procuram obter o máximo dos recursos que comandam. A função de produção não satisfaz essa condição.

¹ Publicado originalmente na Revista de Economia e Agronegócio, v. 2, n. 3, jul/set, 311-334, 2004. As sugestões de Wilson Cruz Vieira, da Universidade de Viçosa (UFV), foram muito valiosas.

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

³ As principais propriedades são: (i) $f(x) \geq 0$; (ii) $f(0) = 0$; (iii) $x \geq z \rightarrow f(x) \geq f(z)$ e $f(x)$ é semicontínua superior, (ALVES, 1995, p. 7).

A função custo satisfaz as seguintes propriedades gerais:

$$C(w,0) = 0; C(w, y) > 0, \text{ para } y > 0.$$

É linear homogênea em w e preços dos insumos.

É côncava em w .

É monótona crescente em w ou y , não necessariamente estritamente crescente.

Cresce sem limites com y .

É semicontínua inferior em y , (ALVES, 1995, p. 9-13)

Em mercado competitivo, sobrevivem os mais eficientes, porque estão procurando obter o máximo dos recursos que comandam. Ou seja, como aproximação, estão maximizando a renda líquida. Note-se que esse comportamento é ditado pelo mercado competitivo. Em mercados não competitivos, portanto imperfeitos, ele não necessita estar presente.

A questão técnica que se propõe é a existência do máximo. A renda líquida máxima pode crescer sem limites. Por isso, é preciso examinar as condições de existência do máximo. Geralmente, admite-se que o produtor pode alugar os recursos compatíveis com o máximo. Ou seja, não é limitado por restrições. É possível introduzir no modelo as restrições, inclusive o risco. Nesse caso, a renda líquida máxima será menor. Contudo, se as restrições forem uniformes entre os produtores, a distribuição dos índices de eficiência econômica não será afetada.

A renda líquida é dada por $R(y,w,p) = \text{Max}_y \{py - C(w,y)\}$, em que p é o preço do produto y , e w é o vetor de insumos. Se $C(w,y)$ admitir derivada em relação a y , quando não há restrições e incerteza, obtém-se a celebrada igualdade entre o preço p e o custo marginal: $\partial C(w,\hat{y})/\partial y = C'(w, \hat{y}) = p$, sendo a derivada em relação a y , quando p e w são dados e conhecidos, e y é o nível ótimo de produção. Na Fig. 1, o máximo para o preço q corresponde à produção d . Note-se que o custo médio é menor que q ; assim, a renda líquida é positiva e há incentivo para a entrada de novos produtores.

Sendo positiva a renda líquida, há incentivos para entrada de novos produtores e, com a entrada deles, o preço cai para p . A renda líquida máxima⁴ ocorre em x . Observe, também, na Fig. 1, que o custo marginal é igual ao custo médio: $C(w,x)/x = C'(w,x) = p$. Portanto, a receita bruta correspondente à renda líquida máxima, que é igual ao custo, $px = C(w,x)$. Assim, em x a renda líquida é nula e não há incentivos para entrada de produtores novos ou de ampliação da produção. Ou seja, a renda bruta só remunera o custo dos insumos. Obviamente, de todos eles.

⁴ A renda líquida máxima ocorre no ponto em que linha de preço corta a curva do custo marginal, no seu ramo crescente. A curva do custo marginal corta a curva do custo médio no seu ponto mínimo, quando ele existe.

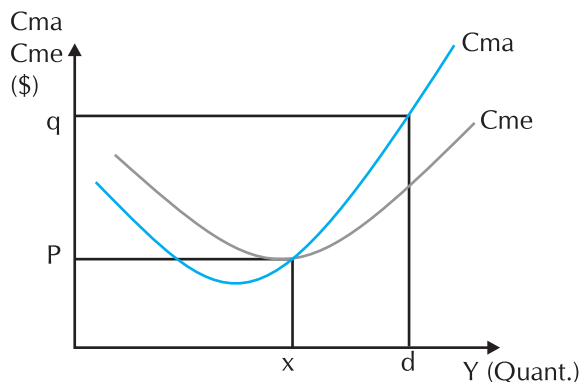


Fig. 1. Custo médio e marginal.

Retornos à escala

Vejam algumas importantes restrições:

Retorno constante à escala – Se os insumos forem dobrados, a produção dobra. Ou ainda, se $t > 0$, então $ty = f(tx) = tf(x)$, onde x é o vetor de insumos. Importante: se a tecnologia comportar retorno constante à escala, a produção será zero, no caso de ocorrer renda líquida negativa, ou seja $x = 0$, porque é mais lucrativo não produzir nada. Ora, se a renda líquida for positiva para algum x , podemos fazê-la crescer indefinidamente multiplicando os insumos por números positivos crescentes.

Como a curva do custo médio é uma reta paralela ao eixo da quantidade, o custo médio é o mesmo para qualquer produção. Ou seja, os estabelecimentos pequenos são tão eficientes quanto os grandes⁵. Na vida real, existe miríade de tamanhos, e isso só é compatível com retornos constantes, em todo o campo de definição da função de produção, quando houver barreiras não simétricas ao crescimento das firmas. Aí, os diferentes tamanhos serão ditados pelas diferentes barreiras. Contudo, é possível encontrar retornos constantes no campo de definição mais restrito, como é documentado por alguns estudos (ALVES et al., 2001).

Retornos crescentes – Se os insumos forem dobrados, a produção mais que dobra. Então, a curva do custo médio decresce com o tamanho, e os estabelecimentos maiores são mais eficientes. Esse modelo de função de produção é compatível com crescimento contínuo e ilimitado dos estabelecimentos, até que tudo convirja para único estabelecimento. Por isso, a hipótese de retornos crescentes é irreal, exceto para um ramo da função de produção. Note-se, que na presença de retornos crescentes, as firmas têm incentivos para quebrar as barreiras de mercado, e as que o conseguirem vão se expandir ilimitadamente.

Retorno decrescente – Se os insumos forem dobrados, a produção menos que dobra. Esse modelo de produção é compatível com a idéia de tamanho

⁵ Note-se que se o preço do produto for menor que o custo médio, a produção é nula. Se for maior ou igual, a produção pode ser qualquer valor, portanto, indefinida, e pode expandir-se sem limites. Ainda, a curva de custo médio e marginal coincidem.

ótimo, que depende do nível de preços. As firmas que correspondem ao tamanho ótimo são, economicamente, as mais eficientes⁶. Em ambiente de mercado competitivo, as firmas convergirão para seu ótimo. O modelo de retornos decrescentes encontra grande aceitação. Pois se admite que, se a escala de produção começar a se expandir, chega-se ao nível em que algum fator não possa mais ser aumentado. Nesse momento, o retorno decrescente mostra sua face.

Três estágios simultâneos – É costume postular-se a presença de três estágios na mesma função de produção. A presença dos três estágios corresponde à curva de custo médio (CME) em forma de U, da Fig. 1, com a presença do ponto, x , de custo mínimo. Em mercado competitivo, o preço do produto converge para o mínimo⁷. Assim, p corresponde ao preço, abaixo do qual a produção é inviável, denominado de preço de sobrevivência. A curva CMA representa o custo marginal e descreve a oferta da firma a partir do ponto que intercepta CME. À esquerda de x , há retorno crescente à escala. Em x , o retorno é constante. E à direita de x ele é decrescente.

É conhecido que, sob a hipótese de maximização da renda líquida, o ótimo ocorre no estágio de retorno decrescente. Se o preço do produto iguala-se ao custo mínimo, o ótimo se verifica no limiar do retorno decrescente. Para preços maiores, o máximo está no estágio de retorno decrescente.

Imaginando-se que o estabelecimento esteja a iniciar a produção. Dispõe da terra e de alguns investimentos, e a decisão é crescer cautelosamente. Na curva, localiza-se à esquerda de x , como o retorno é crescente, a renda líquida não é maximizada: o estabelecimento não é eficiente, e os recursos existentes, inclusive o trabalho da família, estão sub-remunerados.

Como há possibilidade de se aumentar a renda líquida, na medida que o empreendedor consegue superar as restrições externas de crédito – as impostas pelo mercado, e as internas – inerentes ao empreendedor, em função de avaliação excessivamente conservadora do risco e falta de conhecimentos, ele aumenta a produção e converge para o ótimo, que ficará ou em x ou à sua direita. Mas, ressalte-se que são as restrições que impedem o produtor caminhar para ótimo.

Na Fig. 1, a curva de custo médio representa a tecnologia mais eficiente. Ou seja, não existe outra curva de custo médio abaixo dela. Pode ocorrer que o produtor não tenha acesso à tecnologia mais eficiente, em função de falta de conhecimento e de recursos para realizar os investimentos necessários. Nesse caso, ele não recebe a renda líquida máxima possível, embora, em relação à tecnologia que conhece, ele possa estar otimizado.

Tamanho do negócio

A caracterização dos tipos de retornos ajuda a compreender o problema do agricultor. Mas, na prática, é complicado determinar-se a estrutura de

⁶ Retornos decrescentes são compatíveis com vários tamanhos. Cada firma, tem o ótimo compatível com sua expectativa.

⁷ O mínimo não precisa ser único. Pode haver um segmento, paralelo ao eixo de quantidade, antecedido pelo ramo decrescente e sucedido pelo ramo crescente.

produção. Havendo dados, o caminho é estimar a função de produção ou a função custo, na realidade, quase sempre, estima-se apenas um ramo⁸.

Se for verificado que o retorno é crescente ou constante, significa que a escala de produção do estabelecimento está aquém do ótimo. Ou seja, a produção pode ser expandida até o ramo dos retornos decrescentes. E deve suspeitar-se de restrições externas, como as de crédito, como responsáveis pela produção estar aquém do ótimo.

As restrições podem se relacionar com o capital humano do produtor, aí deve se analisar o grau de instrução, quanto cosmopolita ele é, e qual sua inclinação ao risco. Há ainda outras restrições importantes, como as que se seguem.

Indivisibilidade dos insumos

O modelo tem algumas pressuposições não explicitadas. A mais restritiva delas admite que cada insumo é divisível. Ora, trabalho, máquinas e equipamentos não são divisíveis. Mas, se mercado de *leasing*, aluguel e de trabalho estiverem funcionando bem, o problema da indivisibilidade é, em larga medida, solucionado. No caso, é possível alugar terras, máquinas, equipamento e contratar horas de trabalho, de acordo com o plano ótimo de produção.

Assim, as imperfeições dos mercados levam à apropriação exagerada de terra, o tamanho da exploração fica também condicionado ao ótimo uso das máquinas e equipamentos adquiridos e à indivisibilidade do trabalho. Digamos que o uso ótimo da colheitadeira corresponda a 700 ha e quem cultivar área menor não usará eficientemente sua máquina. Se dois homens cuidam de mil bois, o pecuarista de corte que tem dois empregados permanentes só terá eficiência máxima se explorar esse número de cabeças.

Contudo, realce-se que as indivisibilidades perdem poder de explicar o crescimento da área média do estabelecimento e do tamanho do negócio, quando os mercados funcionam bem.

Mercado imperfeito de terra e crédito subsidiado

Na presença de retornos crescentes ou constantes à escala, a tendência é de crescer a área média dos estabelecimentos, e tudo, no extremo, convergiria para um único estabelecimento. Como a área média dos estabelecimentos tem crescido, pode-se, incorretamente, afirmar a presença de retornos crescentes ou constantes. Teoricamente, eles são incompatíveis com a existência de mercados competitivos.

⁸ Técnicas de programação matemática também podem ser usadas. Outra possibilidade é estimar a função custo que exige variação dos preços dos insumos e das quantidades produzidas.

Nos Estados Unidos, pesquisas não confirmam a presença de retornos constantes ou crescentes. Mas, é sabido que os subsídios são, em nível de produtor, apropriados, principalmente, pela terra. Assim, eles incentivam a apropriação de terra. Como os produtores maiores recebem mais do governo, eles têm incentivos para adquirir ou alugar mais terra, e o crescimento da área média dos estabelecimentos é impulsionado.

O mesmo efeito tem o crédito subsidiado. Portanto, são os subsídios que têm maior poder de explicar o crescimento da área média dos estabelecimentos americanos, e não os retornos crescentes à escala, visto que lá, as imperfeições de mercado têm importância menor. Entre nós, o subsídio ao crédito tem efeito análogo.

Tecnologias que aumentam a produção

A tecnologia faz a oferta crescer a taxas mais elevadas que a demanda. Os preços dos produtos podem cair. Contudo, isso não permanece indefinidamente. Em primeiro lugar, a reação é reorganizar o estabelecimento para manter a remuneração do empreendedor competitiva com alternativas. Mas, há limites para a reorganização. Em segundo lugar, ultrapassado o limite, o empreendedor vende ou aluga o estabelecimento, em busca de remuneração mais elevada. Não por serem menos eficientes, mais pelo fato de a área não gerar renda competitiva, os pequenos agricultores são os que, mais freqüentemente, vendem suas propriedades e migram. Assim, cresce a área média do estabelecimento, como consequência das tecnologias que aumentam a produção e de outras políticas que tenham o mesmo efeito, quando a demanda não cresce proporcionalmente.

Mercado imperfeito de produtos e fatores

É comum ter o preço de insumos e produtos conectados aos volumes de compra e venda: os pequenos produtores pagam mais pelos insumos e recebem menos pelos produtos. Ou seja, estamos na presença de imperfeições dos mercados de insumos e de produtos. Essa imperfeição pode levar os pequenos produtores a venderem seus estabelecimentos, e o tamanho do negócio crescerá. Ou ainda, menos drasticamente, elas levam à exploração menos intensiva, e recursos são deixados ociosos, o que se reflete na área que cada exploração ocupa.

Direito de herança

Há, ainda, os fatores institucionais que freiam o crescimento da área dos estabelecimentos e podem levar ao fracionamento excessivo. O mais importante deles é o direito de herança. Os minifúndios nascem, em larga medida, do direito de herança. É claro que fatores que restringem a mobilidade dos agricultores, como o baixo grau de instrução e falta de oportunidades de

emprego em outros setores da economia, compõem o efeito negativo do direito de herança na área média dos estabelecimentos.

Fatores históricos

O tamanho do estabelecimento é também dependente de fatores históricos. Em passado mais remoto, as capitânicas hereditárias tiveram influência na geração de latifúndios. No período 1950–1990, a inflação persistente fez da terra reserva de valor. Na década de 1970, em conjunção com a idéia de reserva de valor, o crédito subsidiado permitiu o acúmulo de muita terra nas mãos de poucos.

Assim, os fatores históricos, institucionais e ligados às imperfeições de mercado podem confundir a percepção da função de produção, levando-se a crer que se está na presença de função de produção coerente com retornos crescentes ou constantes à escala, em todo o seu campo de definição. E, econometricamente, não é fácil desenvolver modelos para estimar a função de produção, que livre os dados observados dessas influências. Se não se tomar cuidado, pode-se, falsamente, concluir pela existência de retornos crescentes ou constantes.

Volume de produção e eficiência econômica

Se não houver obstáculos para firmas moverem para a escala ótima de produção, elas devem convergir para índices de eficiência iguais. A distribuição dos índices observados deve estar muito concentrada em torno de valor comum. Não deve haver correlação entre o volume de produção e eficiência. Na prática, isso pode não ocorrer, pelas seguintes razões, todas elas ligadas às imperfeições de mercado:

O acesso à assistência técnica de qualidade, hoje principalmente particular, depende de recursos para pagar os serviços de assistência técnica. Quem produz em maior volume tem os recursos necessários. Por isso, pode adotar tecnologias mais eficientes e executá-las corretamente.

Outro elemento indispensável à maior rentabilidade do negócio, é o crédito. A maior produção sofre muito menos restrições bancárias. Portanto, o racionamento externo do crédito é muito menos severo e, por isso, a produção é financiada a taxa de juros menores, e desfruta de montantes de recursos e prazos mais dilatados. Assim, a maior produção tem muito mais facilidade para evoluir para escala ótima.

Os produtores maiores compram os insumos a preços menores e recebem mais pela produção. Eles têm mais acesso à informação, aos grandes mercados, inclusive ao mercado externo. E, assim, enfrentam condições menos incertas e têm condições mais satisfatórias para programar o negócio.

O grau de instrução mais elevado facilita a mobilidade, em termos de viagens no Brasil e no exterior, e ainda o acesso a técnicos e homens de negócios

mais bem preparados. A troca de experiência gera externalidades importantes para a maximização dos lucros.

Qual a lição da análise acima? Simples. Se for encontrada forte relação entre volume de negócio e eficiência, não se deve acreditar que os grandes negócios sejam intrinsecamente mais eficientes. Mas, antes pesquisar que ter vantagens ligadas às imperfeições de mercado, pois eles desfrutam em oposição à produção menor. Contudo, é natural amplo espectro de variação no que diz respeito ao volume de negócio dos estabelecimentos, pois as tecnologias, os recursos que comandam e os objetivos dos produtores são diferentes. O que leva a suspeitar da presença de discriminação é a correlação positiva entre volume e eficiência.

O limite superior e inferior do volume de produção

Há limites para o volume de negócio não afetar a rentabilidade. As megafazendas têm fracassado, devido a complicações de supervisão e falta de flexibilidade. Contudo, as técnicas modernas de administração e a eletrônica têm superado essas dificuldades.

E o limite inferior do volume de negócios? Fixada a tecnologia e a combinação de produtos, há tamanho mínimo que não proporciona à família renda suficiente para permanecer no meio rural. Quando isso ocorre, o estabelecimento é vendido? Nem sempre. A decisão de migrar tende a ser evitada. Há o apego à terra, em função de segurança e de tradições.

Em termos de tempo parcial, pelo trabalho fora do estabelecimento, o agricultor pode completar a renda, ou, então, pode fazê-lo pela indústria caseira e pelo turismo rural. Aposentadoria e doações também freiam a venda do negócio. A falta de oportunidades de emprego tem efeito semelhante. Ou seja, os fatores arrolados tendem a enfraquecer a relação que existe entre o volume de negócio e a necessidade mínima de renda da família, mas eles não têm a capacidade de anular essa relação. Assim, o volume de negócio mínimo é fortemente correlacionado com o padrão de vida que o agricultor e sua família desejam ter.

E o agricultor comercial? Ora, ele é empreendedor, e, como tal, tem consciência do custo de oportunidade de seu tempo. Por isso, tende a calibrar o tamanho da produção com olhos na eficiência e na remuneração que obtém pelo risco que corre. Se renda líquida máxima não lhe proporciona remuneração competitiva em relação às alternativas, encerrará suas atividades.

Fatores que explicam os retornos crescentes ou constantes

Julgou-se importante sintetizar a discussão sobre os fatores que induzem a presença de retornos constantes ou crescentes, além das indivisibilidades.

Mercados imperfeitos de arrendamento de terra, aluguel de máquinas e de equipamentos, de crédito, de insumos e produtos exacerbam o efeito das indivisibilidades. As indivisibilidades afetam a capacidade das firmas de evoluírem para o ramo de retornos decrescentes da função de produção ou motivam a aquisição de terras, de máquinas e equipamentos. Se esses mercados funcionarem bem, o incentivo para aquisição é substituído pelo incentivo para o arrendamento e aluguel. Como se permitem opções adicionais de escolha, a renda líquida tende a crescer.

O crédito inadequado impede a expansão do tamanho da firma de modo que possa explorar, adequadamente, os recursos fixos. Quando esse mercado funciona bem, o efeito ruim das indivisibilidades é minimizado. É claro que há fatores históricos que explicam o pendor para aquisição de terra, mas, entre outras, geralmente a forma de reduzir seu impacto é aperfeiçoar o mercado de terras e o de aluguel.

O empreendedor deixa de expandir a produção porque estima, incorretamente, os riscos de falência e lhe falta conhecimento.

O nível de escolaridade e a mobilidade têm a ver com a visão incorreta do risco. Mas, o acesso à informação e a capacidade de decodificação são cruciais para o avaliar corretamente. Os assentados da reforma agrária e a agricultura familiar não podem pagar pela extensão rural. Por isso, erram, mais freqüentemente, na escolha de tecnologia e do tamanho ótimo.

Volume da produção

Os dados são do Censo Agropecuário de 1995–1996, e foram preparados pelo IBGE. Referem-se à produção obtida, e não apenas àquela comercializada, e ao número de informantes. Assim, é possível que o grande estabelecimento, que produz pouco feijão, esteja contado na classe de miniprodução.

O Índice de Gini foi calculado para número de classes bem maior que o sintetizado abaixo. O retrato mostrado não permite ver a evolução. É de único ano! A pálida idéia dela pode ser captada comparando-se diferentes culturas, ou diferentes safras da mesma cultura, como no caso do feijão. Quanto ao volume, há as classes de mini, pequeno, médio e grande. Em cada caso, a tabela relevante define o intervalo de volume de produção para a classificação num dos quatro tipos.

Há dois grupos de produtos quanto à pequena produção: (*) a pequena produção é muito importante para os agricultores e para o abastecimento. Exemplos feijão primeira safra e leite; (**) a pequena produção é importante para os agricultores e pouco importante para o abastecimento: arroz, milho, soja e café.

Feijão primeira safra

Cabem as seguintes observações:

Cerca de 1,8 milhão de informantes relataram a produção de 1,4 milhão de toneladas, e 98,2% dos informantes produziram 5 t ou menos.

Os informantes, com a exceção de cerca de 2%, são miniprodutores e respondem por 64,6% da produção. Os mini e os pequenos produtores responderam por 81,4% do volume produzido e são equivalentes a 99,8% dos informantes. Assim, o feijão da primeira safra, pelo Censo 1995–1996, tem a produção dominada pelos mini e pequenos produtores. Sem eles, o abastecimento teria sido inviável (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Distribuição da produção de feijão, primeira safra, em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 5]	1.741.105	98,19	64,58
Pequenos	(5, 10]	20.357	1,15	9,65
	(10, 20]	7.512	0,42	7,14
Médios	(20, 30]	2.002	0,11	3,48
	(30, 40]	569	0,03	1,39
Grandes	Mais de 40	1574	0,10	13,76
Total		1.773.119	100,00	100,00

Fonte: IBGE, solicitação da Embrapa. Produção informada = 1.451.877 t. Gini = 0,34.

Tabela 2. Distribuição da produção de arroz em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 5]	847.955	91,41	13,28
Pequenos	(5, 10]	41.483	4,47	3,58
	(10, 20]	15.338	1,65	2,68
Médios	(20, 50]	8.880	0,96	3,61
	(50, 100]	4.775	0,51	4,42
Grandes	Mais de 100	9.187	1,00	72,43
Total		927.618	100,00	100,00

Produção = 8.047.983 ton. Gini = 0,84.
Fonte: IBGE (1998).

A distribuição é muito concentrada nas classes de mini e de pequenos informantes, com Índice de Gini de 0,34.

No feijão da segunda safra, registrou-se o número de informantes de 342,5 mil e a produção de 1,4 milhão de toneladas. Os miniprodutores são 97,2% da população e contribuem com 46,2% do volume de produção. Os pequenos correspondem a 1,7% da população e produziram 8,4% da produção. Os dois grupos contribuíram com 54,6% do volume colhido.

Embora importantes, esses dois grupos têm importância relativa bem menor que no caso da primeira safra. Os grandes produtores (mais de 40 t por informante), 0,3% da população, responderam por 33,5% da colheita.

Assim, a distribuição é menos concentrada nas classes de pequenos volumes de produção, e o Índice de Gini equivale a 0,52. Ainda, os grandes produtores têm papel importante no abastecimento.

Arroz

A grande maioria é de mini e pequenos produtores, 95,8% da população de informantes, mas responderam por apenas 16,9% da colheita. Os grandes produtores, 1% do universo, produziram 72,4% da produção.

Em conclusão, no arroz, a pequena colheita não é muito relevante, quanto ao abastecimento. Nesse caso, destacou-se a grande produção. Como os grandes produtores equivaleram a 9.187, não é difícil contatá-los por e-mail.

Milho

Trata-se de lavoura disseminada em todo o Brasil, com 2,5 milhões de informantes e colheita, à época, de 25,5 milhões de toneladas (Tabela 3). Os mini e pequenos informantes corresponderam a 97,7% da população e colheram 36,4% da safra. Os médios e grandes equivalem a 2,3% do universo de informantes, respondendo por 63,6% da produção. Só os grandes informantes (mais de 200 t por informante), cerca de 16 mil, respondem por 47,6% da produção. Assim, o milho é dominado pela grande produção. Ao contrário do arroz, os mini e os pequenos produtores ainda têm peso na produção. Contudo, o peso é insignificante, quando comparado com o feijão da primeira safra.

Tabela 3. Distribuição da produção de milho, em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 10]	2.230.512	87,82	16,13
Pequenos	(10, 20]	154.083	6,07	8,62
	(20, 50]	95.873	3,77	11,67
Médios	(50, 100]	28.654	1,13	7,90
	(100, 200]	14.776	0,58	8,13
Grandes	Mais de 200	15.994	0,63	47,55
Total		2.539.892	100,00	100,00

Fonte: IBGE (1998), solicitação da Embrapa. Produção informada = 25.521.424 ton. Gini = 0,79.

Café

Cerca de 317,6 mil pessoas informaram a produção de 2,8 milhões de toneladas de café em coco (Tabela 4). Ou seja, 8,9 t por informantes. Os miniinformantes são equivalentes a 74,6% do universo de informantes e colheram apenas 10,1% da produção. Juntando-se os miniinformantes aos pequenos, o grupo é equivalente a 89,8% da população e responde por 25,0% da produção. Logo, os médios e os grandes equivalem a 10,2% do universo. Eles colheram 75,0% da safra. Somente os grandes produtores, em número de 7.439, colheram 49,7% da safra.

Tabela 4. Distribuição da produção de café em coco, em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 5]	236.136	74,61	10,07
Pequenos	(5, 10]	33.794	10,64	8,56
	(10, 15]	14.622	4,60	6,39
Médios	(15, 30]	16.234	5,11	12,25
	(30, 60]	8.543	2,69	13,01
Grandes	Mais de 60	7.439	2,35	49,72
Total		317.568	100,00	100,00

Fonte: IBGE(1998), solicitação da Embrapa. Produção informada = 2.838.195 ton. Gini = 0,79.

Os que produziram mais de 30 t de café, 15.982 informantes, 5,0% do universo, colheram cerca de 62,7% da safra. Na lavoura de café, os mini e pequenos produtores, bastante numerosos, têm relevância pouco significativa no abastecimento do País e nas exportações.

Soja

As informações foram prestadas por 243 mil pessoas que produziram 21,6 milhões de toneladas (Tabela 5). Os grandes produtores, mais de 200 t, em número de 18.810, 7,7% do universo, colheram 72,0% da safra. Os que produziram mais de 100 t, 13,6% da população de informantes, foram responsáveis por 81,4% da safra.

Os miniprodutores, 42,8% do universo de informantes, compareceram com 1,8% da produção. Juntando-se os mini com os pequenos informantes, cobre-se 76,9% do universo de informantes e apenas 11,2% da produção.

Saliente-se que os mini e os pequenos produtores tiveram expressão numérica muito forte na lavoura de soja e muito pouca relevância na produção. Assim, a lavoura de soja é muito importante para os mini e pequenos produtores.

No entanto, eles não são relevantes para a produção. Assim, os dados contrariam afirmações que dão conta de que a soja é lavoura de grandes produtores. De fato, pelo volume da produção, a assertiva é correta. Contudo, incorreta, quanto ao número de produtores, que é o sentido que os desafetos dessa cultura preferem.

Tabela 5. Distribuição da produção de soja, em classes de produtores e de produção. (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 10]	104.061	42,82	1,82
Pequenos	(10, 20]	37.217	15,32	2,51
	(20, 50]	45.682	18,80	6,82
Médios	(50, 100]	22.885	9,42	7,48
	(100, 200]	14.344	5,90	9,33
Grandes	Mais de 200	18.810	7,74	72,04
Total		242.999	100,00	100,00

Fonte: IBGE (1998), solicitação da Embrapa. Produção informada = 21.590.685 ton. Gini = 0,83.

Leite

A Tabela 6 informa a produção obtida por 1,8 milhão de informantes, que produziram 17,9 bilhões de litros, e não apenas aquela comercializada. Os mini e os pequenos produtores dominaram o abastecimento. Em número, corresponderam a 98,1% do universo de informantes. Em produção, respondem por 72,0% do abastecimento, do ponto de vista da oferta nacional.

Tabela 6. Distribuição da produção de soja, em classes de produtores e de produção. (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 50]	1.586.667	87,66	36,09
Pequenos	(50, 100]	126.458	6,99	18,15
	(100, 200]	63.072	3,48	17,78
Médios	(200, 400]	24.041	1,33	13,24
	(400, 800]	7.338	0,41	7,94
Grandes	Mais de 800	2.465	0,13	6,80
Total		1.810.041	100,00	100,00

Fonte: IBGE (1998), solicitação da Embrapa. Produção anual informada = 17.931.249.210 litros. Gini = 0,55.

Os médios e os grandes produtores correspondem a 1,9% do universo de informantes e a produção de 28,0%. Assim, o leite está muito próximo do feijão da primeira safra, e distante do arroz, para não falar da soja. E a pequena e a média produção abrigaram a grande maioria dos produtores e da produção.

Retornos à escala

A função de produção foi estimada, tendo-se como base os dados coletados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), em 1997 e 1998. Usou-se subamostra de agricultores de cem ou menos hectares. A amostra cobriu 1.812 estabelecimentos e a subamostra, 963. Calculou-se a renda líquida e foram encontrados 252 estabelecimentos de renda líquida não negativa e 711 de renda líquida negativa. A função de produção, embora estimada para os dois grupos, em conjunto, permite separá-los para a análise. Os detalhes adicionais estão em (ALVES et al., 2001).

Os indicadores de renda e de eficiência são muito piores para o grupo de renda líquida negativa. Entre as razões, está o grupo de renda líquida negativa operar com função de produção de retornos crescentes. Assim, seus agricultores não puderam expandir a produção até que os retornos decrescentes mostrassem a face. Já o outro grupo atingiu a fase de retornos decrescentes, embora não esteja otimizando o uso dos recursos. Mais especificamente, concluíram os autores do estudo citado:

A função de produção dos agricultores que tiveram renda líquida negativa, 711 produtores, apresentou retorno crescente à escala. Isso significa que os produtores estão longe de explorar sua capacidade de gestão. Se duplicassem todos os insumos, obteriam mais do dobro de renda líquida. Contudo, novamente encontrariam o crédito de custeio e o de investimento como pedras de tropeço. Remover essas restrições é crucial para o Programa de Agricultura Familiar e De Reforma Agrária. A grande maioria desses agricultores, remunera a mão-de-obra familiar mais do que a produtividade marginal permite. A saída está em expandir a produção, depois de reorganizá-la. Também é importante expandir as oportunidades de emprego fora da fazenda. E, nesse caso, é muito oportuno o serviço de transporte meio rural–cidade, que as prefeituras começam a oferecer, o qual não deve beneficiar somente as crianças em idade escolar.

A função de produção do grupo de produtores de renda líquida não negativa apresenta retornos decrescentes à escala. Considerando-se, isoladamente, terra, capital e trabalho, a maioria dos estabelecimentos está subutilizando esses fatores. Embora o grupo tenha expandido a produção até o ramo de retornos decrescentes, está aquém do nível ótimo dos insumos. Por que não se usam mais insumos? A maior restrição é de crédito. Embora os recursos próprios sejam a maior fonte de financiamento, ainda se mostram insuficientes.

Conclusões

Este trabalho examinou a questão da escala de produção. A hipótese básica é que a função de produção tem três ramos: de retornos crescentes, constantes

e decrescentes, o que corresponde à função custo em forma de U. Empiricamente, encontrou-se função de produção coerente com retorno crescente e decrescente. Contudo, quando a firma opera no ramo de retorno crescente ou constante, enfrenta restrições que não permitem a expansão da produção, e, por isso, o nível de produção não está otimizado. Assim, o equilíbrio é instável.

Os retornos constantes e crescentes são incompatíveis com mercados competitivos. No Brasil, há evidências de que o tamanho do estabelecimento – medido pela área – está crescendo. Contudo, isso não favorece a hipótese de retornos crescentes ou constantes. Na medida em que se diminuem as imperfeições de mercado, a área não é tão pressionada a crescer. A inflação do período 1950–1990 transformou a terra em reserva de valor, motivando a aquisição de terra, o que foi facilitado pelo crédito subsidiado.

O desenvolvimento tecnológico e as indivisibilidades, em ambiente de êxodo rural acelerado, contribuíram para a expansão da área dos estabelecimentos e do volume de seus negócios. Assim, os resultados econométricos que evidenciam retornos constantes ou crescentes podem estar contaminados pela influência desses fatores.

Quando o volume de produção se correlaciona, positivamente, com índices de eficiência, é importante examinar as restrições que impedem que a correlação seja nula. Quando prevalecem mercados competitivos, não existe razão teórica para a correlação positiva ou para a negativa.

Examinou-se a distribuição do volume de produção para o arroz, as três safras de feijão, milho, soja, café e leite. Classificou-se o volume de produção em mini, pequeno, médio e grande. As classes mini e pequeno concentraram grande parte dos produtores e contribuíram pouco para o abastecimento e as exportações, exceto para o feijão primeira safra e leite.

Nas demais explorações, a grande e a média produção tiveram o impacto maior. Embora os dados não permitam, cultura-a-cultura, discernir a evolução, se verifica que, nas culturas já modernas, a pequena produção, embora importante porque diz respeito a grande número de agricultores, pouco representa para o abastecimento. Em função do custo crescente, em termos de custo de oportunidade da mão-de-obra familiar e do trabalho, geralmente, prevê-se que a média e a grande produção vão explicar grande parte da oferta, como na soja e no arroz. E a pequena produção deverá perder relevância, entre outras razões, porque as famílias serão mais exigentes em padrão de vida, e, assim, vão mudar a escala de produção.

Os dados alertam para renda pequena que gera a maioria de nossos produtores e que deve haver fortes restrições no caminho que precisam percorrer para otimizarem o nível de produção. Os assentados da reforma agrária e a agricultura familiar ficarão à margem do progresso, se essas restrições não forem removidas. Como os médios e os grandes produtores têm condições de ultrapassar as restrições, o dualismo de nossa agricultura – milhões de pobres ao lado de milhares de produtores bem-sucedidos – aprofundará, se não forem dadas oportunidades iguais a todos.

Referências

ALVES, Eliseu. **A Função Custo**. Brasília, DF: EMBRAPA-SEA: EMBRAPA-SPI, 1996. 106 p.

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo da Silva; BRANDÃO, Antônio Salazar P. A situação do produtor com menos de 100 hectares. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano X, n. 1, p. 27-36, jan./mar. 2001.

CHAMBERS, Robert G. **Applied production analysis: a dual approach**. New York: Cambridge University Press, 1994.

IBGE. Censo agropecuário 1995-1996. Rio de Janeiro, 1998.

Benefícios da mecanização da agricultura¹

Eliseu Alves²

Evandro Chartuni Mantovani³

Antônio Jorge de Oliveira⁴

Introdução

No estabelecimento plenamente ocupado, a mecanização reduz o número de seus empregados, desde que se mantenham as mesmas explorações. Essa observação tem sido generalizada, em nível de Brasil, admitindo-se, erradamente, a plena ocupação das terras dos estabelecimentos e do espaço disponível à agricultura.

A crítica à mecanização ignora que ela é fundamental para o aumento da produção e das exportações, para a conquista da fronteira agrícola e que ainda gera inúmeras oportunidades de emprego nas grandes e pequenas cidades, principalmente nos setores que prestam serviços à agricultura.

O trabalho visa demonstrar a incorreção da generalização, ou seja, que a mecanização da agricultura reduziu o emprego. Ao contrário, ampliou os empregos dentro da área já incorporada ao estabelecimento e fora dela, permitindo o crescimento da terra cultivada, e os multiplicou nas pequenas e grandes cidades, pelas mãos do agronegócio.

A imprescindibilidade da mecanização

Com enxada, machado e foice apenas, a família de seis trabalhadores não cultiva 3 ha. Não é por outra razão que os assentados da reforma agrária e os agricultores familiares pressionam o governo pelo crédito adequado à mecanização. Ela é, assim, indispensável à plena ocupação do estabelecimento e ao padrão de vida mais elevado da agricultura familiar.

A despeito de índice pequeno de intensidade de mecanização, em termos de tratores, os estabelecimentos menores, quanto à área, são mais intensamente mecanizados que os grandes, conforme a Tabela 1. Portanto, a demanda de máquinas e equipamentos está presente em todas as classes de estabelecimentos e não apenas nos grandes negócios da agricultura.

¹ Publicado originalmente na Revista Agroanalysis, v. 25, n. 10, out., p. 38-42, 2005.

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

³ Chefe da Secretaria de Gestão e Estratégia e pesquisador da Embrapa

⁴ Coordenador da CEE/Secretaria de Gestão e Estratégia e pesquisador da Embrapa.

Tabela 1. Distribuição da intensidade de mecanização, HP/ha, por região e classe de área. Censo Agropecuário 1995–1996.

Classe	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
< 10	0,058	0,053	0,439	0,898	0,833
[10,20)	0,007	0,039	0,306	0,688	1,032
[20,50)	0,006	0,037	0,206	0,559	0,934
[50,100)	0,006	0,034	0,187	0,397	0,827
[100,200)	0,007	0,039	0,184	0,332	0,573
[200,500)	0,012	0,042	0,191	0,269	0,409
[500,1.000)	0,017	0,044	0,155	0,204	0,283
[1.000,10.000)	0,015	0,041	0,087	0,163	0,181
> 10.000	0,006	0,032	0,025	0,077	0,139
Região	0,011	0,040	0,096	0,303	0,550

Fonte: IBGE (1998).

As máquinas e equipamentos são indispensáveis para se realizarem as tarefas dentro do calendário ótimo e de acordo com as exigências de qualidade e do clima. Dão mais conforto aos trabalhadores e protegem sua saúde na aplicação de agrotóxicos, por exemplo.

No caso de grãos, sem as plantadeiras de alta precisão, não se obtêm níveis remuneradores de produtividade. E as colheitadeiras permitem realizar as tarefas no calendário compatível com as exigências dos mercados interno e externo. Na produção de leite, a ordenhadeira é fundamental para se obter o nível de qualidade exigido e é importante para reduzir os sacrifícios dos trabalhadores.

Muitos imaginam que as máquinas e equipamentos estão aí para destruir empregos e se esquecem que elas são fundamentais para reduzir o sacrifício do trabalhador e proteger a saúde dos consumidores.

A agricultura de precisão penetrou o mercado, busca reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos. Seu fundamento são máquinas e equipamentos baseados na eletrônica e nos satélites. Quem ficar fora dessa revolução tecnológica, perderá a competição e se atrasará na batalha pela preservação do meio ambiente.

O Brasil dispõe de vastas áreas, dentro da fronteira agrícola já ocupada e em termos de terras degradadas, para se incorporarem à agricultura comercial. Pelos métodos manuais, tal incorporação é impossível, tanto tecnicamente como também porque grande parte da população foi drenada para as cidades. Assim, a expansão da nossa agricultura requer a mecanização.

Conexões entre o meio rural e as cidades

As conexões são de dois tipos: direta e indireta. Pela conexão direta, o crescimento do PIB agrícola do município influencia diretamente o PIB dos setores serviços e da indústria da cidade (= PIB urbano) do mesmo município. Essa relação é muito mais forte nas cidades de 100 mil habitantes ou menos.

Alberto Portugal e Eliseu Alves mostraram que em 89% dos municípios brasileiros, cujo PIB agrícola é igual ou maior que 10% do PIB, 10% de crescimento do PIB agrícola geram outros 9% de crescimento conjunto da indústria e setores serviços das cidades. E nos municípios restantes, que têm mais de 100 mil habitantes e em que a agropecuária é pouco expressiva, cada 10% de crescimento da agropecuária gera 5% de crescimento no PIB urbano (PORTUGAL; ALVES, 2002).

Como os municípios menores têm a vida econômica umbilicalmente ligada aos campos e o seu nível de automação geralmente é muito menos intenso, assim o crescimento da agricultura multiplica os empregos urbanos, na mesma proporção do crescimento do PIB.

Logo, a mecanização da agricultura, que é indispensável à sua modernização, amplia, no conjunto cidade/campo, o número de empregos. Ainda como se trata de indústria e de serviços menos sofisticados, não há barreiras intransponíveis ao emprego do trabalhador rural deslocado pela mecanização.

Como vimos, o efeito direto do PIB agrícola nas cidades maiores de 100 mil hab. é da ordem de 5% para cada 10% de crescimento do PIB agrícola do mesmo município. Não se tem medida do efeito indireto, mas no agronegócio, como um todo, o peso dos efeitos direto e indireto é muito grande. Como amplamente noticiado, o agronegócio gera 33% do PIB, contribui com 42% das exportações e emprega 37% da população economicamente ativa do País.

Em 2004, registrou o saldo, entre exportações e importações, de US \$ 34,1 bilhões. Assim, em nível macro e do agronegócio, a mecanização que permitiu o crescimento da produção em nível de porteira do estabelecimento, associou-se ao desempenho que redundou no emprego de 37% da população economicamente ativa e foi importante instrumento de conquista do mercado externo.

Mecanização e emprego

No mundo moderno, fala-se muito em desemprego, mas nunca se teve tanta gente empregada e recebendo salários razoáveis. Emprego e automação têm andado de mãos dadas no mundo desenvolvido. Lá, como aqui, as leis trabalhistas têm grande poder para explicar o desemprego.

No caso da agricultura brasileira, a mecanização caminhou junto com emprego, obviamente pelas vias do melhor aproveitamento da área de terra que cada estabelecimento comanda e da expansão da fronteira agrícola. Em 1995, para tratores e pessoal ocupado pela agricultura, dispúnhamos de dados dos censos de 1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980 e 1985.

Usamos o número de tratores como proxy para mecanização. O coeficiente de correlação entre o número de tratores e pessoal ocupado, medido pelo R^2 , igualou-se a 0,96. Isso não significou que a mecanização da agricultura criou empregos, apenas que as duas variáveis caminharam juntas.

No modelo em que se procurou explicar o pessoal ocupado pelo número de tratores e o tempo, em anos, o coeficiente da variável trator não diferiu de zero e

o da variável ano foi significativa no nível 1%, sendo o R² do modelo igual a 0,97. Não obstante, o pequeno número de observações, verificou-se que o pessoal ocupado e o número de tratores caminharam juntos, evidenciando-se que a mecanização não eliminou postos de trabalhos. Evidentemente, isso só pode ocorrer no ambiente de expansão da fronteira agrícola interna e externa ao estabelecimento e pelos empregos que o crescimento do agronegócio criou em nível de porteira da fazenda. Detalhes do modelo estão em (ALVES, 1995).

Admitindo-se a renda bruta de R\$ 500,00/ha/ano, a qual é razoável para 1996, considerando-se a demanda adicional de R\$ 1.000.000,00, seriam necessários 2.000 ha para satisfazê-la. No modelo do tipo Leontief, Najberg e Vieira estimaram que a demanda final de R\$ 1.000,000,00, captada tão somente pela agricultura, gera 158 empregos diretos, 28 indiretos e 25 devidos ao efeito renda. Ao todo, 211 (NAJBERG; VIEIRA, 1996), e, no estudo, a agricultura esteve entre os setores campeões, quanto ao gerar emprego. Assim, as evidências do estudo contrariam a tese de que a mecanização tenha reduzido a capacidade de nossa agricultura de empregar.

Ressaltem-se ainda os empregos indiretos criados em outros setores, em função da expansão do agronegócio. Considerando-se apenas os empregos diretos, são eles 158 em 2.000 ha. Ou seja, 0,079 emprego/ano/ha, ou 7,9 empregos por 100 ha, o que indica nível pouco intenso de mecanização. Um hectare de soja, completamente mecanizado, emprega 0,0016/homem/ano. Portanto, apenas 2% daquele nível indicado pelas duas autoras.

A Tabela 2 aduz o número de empregos por ano, em 100 ha, para algumas explorações, conforme sistemas de produção modernos. Os dados são recentes, de 2004. Algumas lavouras, como cana-de-açúcar, café e frutas, de modo geral, ocupam mais do que 7,9 homens/dia/ha⁵. Contudo, nos casos de grãos, como arroz, soja, trigo e milho, e do algodão e gado de corte, o emprego por 100 ha é notadamente menor. Saliente-se, ainda, que a mecanização, especialmente a dos grãos, avançou celeremente na metade da década de 1990 em diante, também em consequência de programas de crédito rural, como Moderfrota.

Tabela 2. Empregos diretos em algumas explorações, em dia/homem em 100 ha.

Exploração	Dia/homem/100 ha
Cana-de-açúcar	38,63
Algodão	0,44
Café	30,21
Pecuária de corte	0,34
Arroz	1,41
Milho	0,08
Soja em grão	0,16
Trigo	0,26
Laranja	6,83
Manga (Petrolina)	18,75
Manga (SP)	12,50

Fonte: Embrapa – Secretaria de Gestão e Estratégia.

⁵ Note-se que 7,9 referem-se à agricultura como um todo, e, ainda, as informações básicas são do meado da década de 1990. Os dados do gráfico foram gentilmente fornecidos por José Garcia Gasques, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

A Fig. 1 mostra essa queda acentuada, a partir de 1993. No período 1976–1992, não se observa tendência alguma, não obstante a intensa urbanização do pós-década de 1960. O fato de o emprego ter permanecido estável na agricultura no primeiro dos dois períodos e ter decrescido, proporcionalmente menos que a urbanização no período 1993–2003, mostra que parte dos residentes das cidades ainda mantém emprego rural, o que é outra maneira de se afirmar a conexão campo/cidade, agora na direção cidade para o campo.

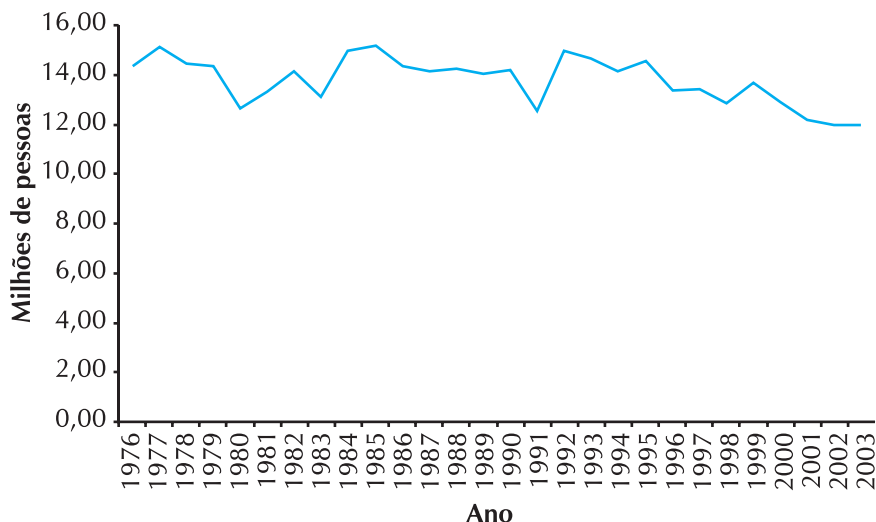


Fig. 1. Contingente de pessoas ocupadas na agricultura.

A agricultura familiar e a tecnologia moderna

Julgou-se melhor analisar a agricultura familiar do ponto de vista da tecnologia moderna e não tão somente do ponto de vista da mecanização.

A questão que se coloca é que a tecnologia cristaliza-se em insumos e a maioria dos agricultores familiares não tem condições de assimilá-la, em função de nível educacional insuficiente para compreender e decodificar as instruções que se atrelam às inovações e da incapacidade financeira para realizar os investimentos necessários⁶.

Logo de início, uma pergunta merece ser considerada. Devemos eternizar a dualidade existente na agricultura brasileira, em que a agricultura comercial tem acesso às tecnologias de ampla capacidade de resposta a investimentos e a recursos para financiá-la, e a agricultura familiar fica restrita a inovações de capacidade de resposta bem mais baixa?

⁶ Vamos juntar assentados da reforma agrária e agricultura familiar num único grupo. Referir-se-á tão somente à agricultura familiar.

É correta a situação em que a agricultura comercial produz enormes excedentes, que ganham o mercado externo e o interno, e a agricultura familiar, além de auto-abastecer-se, produz excedentes pequenos, que tornam a renda familiar insuficiente?

Essa dualidade não tem condições de perdurar em longo prazo. A eliminação da dualidade advirá da capacitação dos agricultores familiares, técnica e financeiramente, para que possam competir em igualdade de condições, sem restrições para optarem pelas tecnologias de grande capacidade de resposta, quando elas forem a alternativa mais lucrativa.

O Brasil é um País industrializado e urbanizado. A tecnologia da agricultura familiar tem que dar, à família, capacidade de produção de excedente que remunere seu trabalho, competitivamente, em relação às opções da cidade e em linha com suas aspirações, as quais crescem rapidamente com o grau de instrução. Caso isso não ocorra, o conflito entre as lideranças e o governo ocorrerá, fundamentado na busca de igualdade de direito, em relação à agricultura comercial. Ainda, o que é indesejável, a pequena lucratividade da agricultura levará a muitos agricultores fecharem os seus estabelecimentos, alugando-os ou vendendo-os, e mudando-se para cidade.

A agricultura familiar disputa mercado com a comercial. A disputa fere-se nas dimensões interna e internacional. É nesses mercados que buscará novas oportunidades de renda. Os mercados de elevado poder de compra, os que mais bem pagam, são muito exigentes em qualidade, e máquinas e equipamentos adequados são indispensáveis ao atendimento dessas exigências.

Como a agricultura comercial é muito dinâmica, ela ocupa, rapidamente, os melhores espaços de comércio. Assim, a opção pelas tecnologias simples vai comprometer, severamente, o futuro da agricultura familiar, na medida em que essa opção lhe veda o acesso às mesmas alternativas de mercado da agricultura comercial.

A tecnologia que gera excedentes de vulto é conjunto complexo de operações. No caso de grãos, exige densidade correta por hectare, sementes que respondam a fertilizantes, plantio direto na época certa, colheita e armazenamentos competentes. As operações podem ser feitas manualmente ou por máquinas simples, mas longe de se ter a mesma precisão e a eficiência das máquinas modernas.

O mesmo ocorre na produção de aves, suínos, leite, gado de corte, ovinos, caprinos, hortaliças e frutas. Sem máquinas e equipamentos compatíveis com a agricultura de precisão, a tecnologia bioquímica, aquela que tem a capacidade de aumentar o excedente por hectare, perde muito de sua eficiência⁸. Então, é correto, privar o agricultor familiar dos benefícios de máquinas e equipamentos modernos?

⁷ Agricultura comercial é o que não é agricultura familiar.

⁸ Agricultura de precisão é usada para que as operações sejam cuidadosamente feitas, com a maior precisão possível. Não se refere à tecnologia específica, de mesmo nome.

O que impede que a agricultura familiar adote a tecnologia que gera excedentes de vulto?

Realçam-se, como obstáculos, o nível baixo de instrução do agricultor familiar, o que é verdade no Nordeste, na Região Norte e em bolsões das três regiões sulinas, (Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e a baixa capacidade de endividamento.

O baixo nível de instrução tem que ser contornado pela extensão rural pública e pelos arranjos desta com a extensão particular. E será eliminado, em longo prazo, pelos investimentos em educação.

O baixo nível de endividamento em relação ao custeio pode ser resolvido, reformulando-se as restrições do crédito do governo. Em relação ao investimento, há complicações mais difíceis de serem contornadas. Benfeitorias, máquinas e equipamentos não serão, otimamente, utilizados pelo produtor familiar, como indivíduo. Cooperativas e associações – e para elas bem operarem nesse aspecto é necessário crédito rural especializado – podem ser uma das soluções. Há, nesse respeito, alguns casos de sucessos na Região Sul, mais raros no Sudeste, e o Nordeste e a Região Norte oferecem muitas resistências ao avanço dessa idéia.

Outro óbice é o acesso da agricultura familiar a áreas maiores para cultivar e às benfeitorias, máquinas e equipamentos da agricultura de precisão. Ele está relacionado ao tímido desenvolvimento do mercado de *leasing*, de aluguel de máquinas, equipamentos e de aluguel de terra. Muito há a caminhar em aspectos legais e operacionais relacionados ao *leasing* e ao aluguel. Convém notar que a solução desses problemas atende a todo mundo, não esbarra em acordos internacionais, e os investimentos feitos têm elevada taxa de retorno.

Os agricultores familiares, que se libertaram das restrições, usam tecnologias que se rivalizam com as mais sofisticadas. Assim, não é a tecnologia que discrimina o agricultor, mas sim o mercado.

Temos que entender que o agricultor familiar escolhe a tecnologia, considerando as restrições das quais não pode se evadir. Quem não usa calcário, semente melhorada e fertilizante é porque desconhece a lucratividade dessas práticas, não tem recursos para comprar esses insumos, ou eles não estão à venda em raio razoável do estabelecimento.

O agricultor familiar, ou qualquer outro, escolhe a tecnologia que lhe é mais conveniente. Se deixar de escolher a tecnologia lucrativa é porque a desconhece ou porque enfrenta restrições que não pode contornar.

Aceitando-se a hipótese da irremovibilidade das restrições, pode-se falar em conjunto específico de tecnologias para a agricultura familiar. Mas esse conjunto é a segunda escolha, e tem menor capacidade para acelerar o desenvolvimento socioeconômico do agricultor e sua família.

A escolha pode até ser conveniente para agricultura comercial, quanto à disputa pelos mercados interno e internacional, pois reduz o nível de competição. Assim, o caminho ótimo da política agrícola passa pela remoção das restrições que impedem o acesso da agricultura de menor porte às máquinas e equipamentos sofisticados.

Legislação Trabalhista

O efeito direto da Legislação Trabalhista recai sobre o custo do trabalho, quase que dobrando o salário recebido pelo trabalhador. Acresce-se o custo indireto: as complicações da Legislação Trabalhista requerem o trabalho de especialistas, na maioria dos casos prestado por escritórios de contabilidade; há, ainda, o risco de ações trabalhistas, mesmo quando se obedece à lei, visto que é difícil, em função da natureza do trabalho, documentar que não houve horas extras e que outras exigências legais foram cumpridas. Assim, a legislação – e muitas vezes a forma truculenta que é implementada – traz muitas incertezas para o empregador. A incerteza e o risco de perdas expressivas que cristaliza é interpretada como custo adicional ao salário.

Assim, a Legislação Trabalhista fez crescer o custo da mão-de-obra, e resultou em decisões voltadas para reduzir o emprego rural. Ou seja, exacerbou a mecanização, motivou mudanças na combinação de explorações, premiando-se aquelas que empregam menos ou que sejam mais mecanizadas. Como a obediência da lei, no caso do trabalho temporário, é ainda mais complicada e custosa, procurou-se aplicar tecnologias que suprimem esse tipo de emprego, como a mecanização da colheita.

A argumentação desenvolvida visou mostrar que a mecanização da agricultura não visou substituir trabalhadores por máquinas, mas expandir a agricultura. Contudo, inegável é que a Legislação Trabalhista trouxe nível de mecanização bem além daquele exigido pelo crescimento do agronegócio e a urbanização, principalmente após 1992.

Deve-se salientar que a legislação trouxe benefícios aos que mantiveram o emprego, mas às custas do êxodo rural, que se acelerou a contar da década de 1970. Outro benefício foi expressar, claramente, o custo de oportunidade da mão-de-obra e reduzir, drasticamente, o salário indireto, o que levou à compreensão de quão importante é saber administrá-la.

Referências

ALVES, Eliseu. Migração Rural Urbana. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano IV, n. 4, p. 15-29, 1995.

IBGE. Censo agropecuário 1995-1996. Rio de Janeiro, 1998.

NAJBERG, Sheila; VIEIRA, Solange Paiva. **Emprego e crescimento econômico: uma contradição?** Rio de Janeiro: BNDES, 1996. (Texto para discussão, 48).

PORTUGAL, Alberto Duque; ALVES, Eliseu. O impacto da agricultura nos setores indústria e serviços em nível de municípios. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano X, n. 5, p. 9-20, jan./mar. 2002.

Desempenho de estabelecimentos do Pronaf¹

Eliseu Alves²

Geraldo da Silva e Souza³

Carlos Alberto Vasconcelos de Oliveira³

Resumo: As famílias estudadas são enquadráveis no Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf). Não foi possível verificar se – à época da coleta dos dados –, elas foram diretamente beneficiadas pela ação desse programa. Pertencem a cinco bases de dados, sendo quatro do Nordeste e uma da Região Sul. As bases de dados estão armazenadas na Sede da Embrapa, em Brasília, DF, na Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE). O processo de produção é analisado em detalhes, dividindo-se os estabelecimentos em dois grupos: de renda líquida não negativa e negativa. Vários indicadores de desempenho, como a renda bruta, produtividades parciais, produtividade total dos fatores e taxas de retorno são avaliados – em termos da influência de variáveis contextuais – via modelos robustos de análise de variância. O processo de produção das regiões estudadas é investigado via ajuste econométrico de funções de produção da família (Douglas-Cobb). Vários erros de alocação de recursos foram encontrados, e recomenda-se mudança de visão, em relação à administração rural, insumos modernos, mecanização da agricultura, crédito rural e extensão rural.

Palavras-chaves: agricultura familiar; custos de produção; produtividade e produção rural.

Introdução

No caso da agricultura familiar, tem sido dito que ela é um estilo de vida, que escapa aos critérios de eficiência. Contudo, é difícil aceitar que os agricultores familiares estejam dispostos a pagar pelo prazer de trabalhar a terra. Se isso ocorresse em anos sucessivos, eles teriam que vender o patrimônio para pagar as dívidas acumuladas, ou, então, utilizar recursos de fontes externas, como doações e aposentadorias, para o mesmo fim. Acresce, ainda, que a família é parte desse estilo de vida, e pressionada pelos meios de comunicação modernos, ela quer ter acesso à educação, à saúde e ao conforto que a

¹ Publicado originalmente na Revista de Política Agrícola, Ano XV, n. 4, out./dez., p 5-23, 2006. Amostras: Fundação Getúlio Vargas FGV (Região Sul), Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA.

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

³ Pesquisadores da Embrapa.

sociedade moderna oferece. Assim, não há como fugir dos critérios de eficiência, quando o objetivo é aumentar o bem-estar da família.

Quando o estabelecimento e a família formam um todo fortemente entrelaçado, não há capital a depreciar, a terra não demanda fertilizantes e outros insumos e faltam oportunidades de emprego, o salário médio dos membros da família é dado pela renda bruta dividida pelo número de membros. Contudo, esse mundo não existe entre nós: o mercado de trabalho tem presença marcante, de dimensão nacional e, sendo assim, o trabalho tem custo de oportunidade. Ainda, as terras são pobres e pragas e doenças precisam ser combatidas. Por isso, existem insumos a serem adquiridos e os membros da família estão de olho nas oportunidades de emprego disponíveis. No mundo externo à porteira, prevalece o capitalismo, o qual penetra, rapidamente, os meandros do conjunto família/estabelecimento, impondo novas regras operacionais, as quais trazem a mudança da agricultura familiar tradicional para a agricultura familiar capitalista, em cujo ambiente os fatores de produção têm custo de oportunidade, sem nenhuma exceção.

É bem verdade que, quando o agricultor é dono dos meios de produção, a remuneração deles pelo custo de oportunidade fica com a família, ou seja, é componente da renda familiar gerada pelo estabelecimento. Pelo nosso método, a depreciação pura é excluída dessa renda. Assim, a renda familiar representa o que ela tem para gastar e pagar compromissos feitos. Então, por que não desconsiderar a remuneração dos meios de produção?

Dentro da hipótese inverossímil de que não existe custo de oportunidade, ou seja, terra, máquinas, equipamentos ou parte deles, não podem ser alugados a terceiros, ou mesmo vendidos, e não há emprego fora da porteira, não há porque remunerar os bens de produção, terra, trabalho familiar e capital. Aceita a hipótese inverossímil, pelo menos a renda familiar tem que ser não negativa. Se ela for negativa, os custos variáveis excedem a renda bruta, e o agricultor está condenado a pagar pelo prazer de amanhar a terra, e, sem fontes externas para socorrê-lo, irá à falência.

Quando o trabalho, capital e terra são remunerados pelo custo de oportunidade, o agricultor tem compensada sua decisão de ser agricultor, se a renda líquida for, pelo menos, não negativa. Ou seja, a opção pela vida do campo não lhe traz nenhum desconforto econômico. Portanto, ele fica indiferente entre ser agricultor e outras opções de vida. Assim, deve-se optar pela rota de remunerar todos os fatores de produção, e verificar quais são as pedras do caminho. É preciso explicar por que tantos estabelecimentos têm renda líquida negativa, e mesmo renda familiar negativa. Não é objetivo comparar uma amostra com a outra, mas verificar quais são os erros de alocação comuns.

Portanto, procura-se entender por que tantas famílias se encontram nessa situação (com renda líquida negativa), para que se possam indicar soluções. Em regime de competição, a teoria de produção da firma orienta a busca.

A análise é de natureza comparativa entre os dois grupos de renda líquida, região-a-região. Fatores externos ao estabelecimento, como secas, queda de preços de produtos e elevação dos insumos podem, em curto prazo, explicar a renda líquida negativa. Para contornar esse problema, e sob a hipótese de

que os dois grupos de renda foram similarmente afetados pelos fatores externos, a análise comparativa é indicada. Como o grupo de renda líquida não negativa teve performance muito melhor, o trabalho procurará responder por que isso ocorreu⁴. O trabalho explora os conceitos elaborados em (ALVES; SOUZA, 2006), no contexto das amostras FGV (referidas como Sul), Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, na Bahia.

Descrição resumida de cinco amostras

Sul

Em termos de critérios de desenvolvimento tecnológico e influência do Mercosul, a Fundação Getúlio Vargas selecionou nove regiões e aplicou 1.806 questionários detalhados, com amostra de cada região. Os dados foram coletados em 1997 e em 1998, e se referem ao Ano Agrícola 1996–1997. O presente trabalho explora os dados do ponto de vista do Pronaf, e restringe-se à Região Colonial do Rio Grande Sul e àquela formada por pequenos agricultores do oeste, do noroeste e do plantio direto do Paraná, com a finalidade de estabelecer contraponto com a Região Nordeste. Detalhes sobre a amostra da FGV podem ser vistos em (ROCHA, 2006).

As quatro bases de dados do Nordeste estão armazenadas na Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE) da Embrapa, em Brasília, DF.

Xingó

Abrange 29 municípios de Pernambuco, Bahia, Alagoas e Sergipe, quase todos às margens do Rio São Francisco, no perímetro de influência direta das usinas hidrelétricas de Paulo Afonso, Itaparica e Xingó, e pertencem à área de cerca de 40.000 km². A amostra compreende nove municípios, embora em estados diferentes, pertencem à mesma região. São eles Canindé do São Francisco e Poço Redondo, ambos em Sergipe; Olho d'Água do Casado, Piranhas e Delmiro Gouveia, em Alagoas; Jatobá e Petrolândia, em Pernambuco; e Paulo Afonso e Nova Glória, na Bahia. A base de dados contém 1.220 observações, sendo aproveitadas 1.122. A coleta de dados, a definição dos municípios e a definição das variáveis estiveram a cargo do Programa Xingó, financiado pelo convênio CNPq/Cesf/Sudene. Os dados referem-se ao Ano Agrícola 1999.

Ceará/Rio Grande do Norte

No Ceará, os 616 questionários são dos municípios de Bela Cruz, Barbalha, Senador Sá, São José do Amarante, Carnaubal, Viçosa do Ceará, Massapê, Meruoca, Caucaia, Cascavel, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Itapiúna,

⁴ Os dados da amostra não documentaram a presença de fatores desfavoráveis ou favoráveis.

Piquet Carneiro, Arneirós, Jucás, Mauriti, Tianguá, Icapuí e Farias Brito. Ao todo, são 20 municípios.

No Rio Grande do Norte, os 588 questionários apresentados são de Lagoa Nova, Currais Novos, Lajes Pintadas, São Miguel, São Paulo do Potengi, Angicos, Jandaíra, Areia Branca, Governador Dix-Sept Rosado, Pedra Grande, Mossoró, Assu, Ipanguassu e Baraúna. Um total de 14 municípios.

As Emateres participaram da definição das variáveis, seleção dos municípios dos dois estados e fizeram a coleta dos dados, os quais dizem respeito ao Ano Agrícola 1998.

Semi-Árido baiano

No Semi-Árido baiano, os 1.183 questionários preenchidos são dos municípios de Ribeira do Pomal, Ribeira do Amparo, Euclides da Cunha, Tucano, Uauá, Morro do Chapéu, Ibiassucê, Pindaí, Aracatu, Várzea do Poço, Serrolândia, Bom Jesus da Lapa, Candéal, Cotegipe, Ipitanga, Formosa do Rio Preto, Sítio do Quinto, Jeremoabo, Andaraí, Iuiu e Xique-Xique. São, ao todo, 21 municípios. A Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), colaborou na definição das variáveis e fez a coleta de dados, os quais referem-se ao Ano Agrícola 1997.

Vale do Gavião, na Bahia

A amostra é do Vale do Gavião, BA, com 1.274 questionários referentes aos municípios de Anagé, Belo Campo, Caraíbas, Condeúba, Cordeiros, Guajeru, Jacareci, Licínio de Almeida, Maetinga, Mortugaba, Piripá, Jânio Quadros e Tremendal, sendo aproveitados apenas 1.177 questionários, em 13 municípios. A Companhia de Ação Regional (CAR), vinculada à Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia, responsabilizou-se pela coleta dos dados, que se referem ao Ano Agrícola 1999. Ressalte-se que os dados não sofreram os efeitos do programa de desenvolvimento a cargo da CAR, visto que a coleta antecedeu sua entrada em operação.

Definições de termos utilizados

Renda bruta – Equivale ao valor da produção do estabelecimento durante o ano. Inclui o consumo da família. Ou seja, cobre mais que a produção vendida. Não se aplicam juros sobre esse valor, porque não havia informações sobre as datas das receitas.

Aluguel da terra – O aluguel da terra, ou seja, seu custo de oportunidade, foi obtido aplicando-se 4% sobre seu valor.

Máquinas e equipamentos – Aplicou-se a Tabela Price, sendo a vida útil igual a 30 anos, o valor igual ao valor de compra, como se novo fosse, e os juros de 6%. A prestação corresponde ao custo de oportunidade.

Benfeitoria – O valor da benfeitoria é igual ao valor da sua construção, como se fosse nova. A vida útil foi estimada em 50 anos. Em seguida, no caso de máquinas e equipamentos, usou-se a Tabela Price, com taxa de juros de 6%.

Depreciação pura – Corresponde ao valor do bem dividido pela vida útil.

Animais – Aplicou-se a taxa de juros de 6% sobre o valor do estoque de animais, para se obter o custo de oportunidade.

Capital – É a soma dos fluxos dos dispêndios em terra, benfeitorias, máquinas, equipamentos, lavouras permanentes e animais, acima definidos. Portanto, trata-se de conceito de fluxo, compatível com o valor de produção.

Mão-de-obra familiar – Obteve-se, para o ano, o número de dias/homens equivalentes, e se aplicou o salário mínimo do período da coleta de dados como valor do dia/homem.

Mão-de-obra assalariada – O entrevistado informou o salário e dias trabalhados. Uma simples multiplicação obteve o fluxo de gastos com esse fator, o qual se divide em mão-de-obra permanente e temporária.

Insumos – Valor de compra na porteira da fazenda. O grupo poupa-terra corresponde aos insumos que visam a aumentar a produtividade da terra. Entre eles, estão fertilizantes, agrotóxicos, calcário, rações, medicamentos, sementes e adubos.

Renda líquida – É igual ao valor da produção menos a soma dos dispêndios em aluguel de terra, máquinas e equipamentos, benfeitorias, animais, trabalho assalariado, mão-de-obra familiar e insumos comprados ou produzidos no estabelecimento. Não foram incluídos os impostos não embutidos nos insumos e despesas com o transporte da produção. A renda líquida corresponde ao conceito dentro da porteira e antes dos impostos que não incidem sobre insumos ou produtos.

Renda líquida do capital – É igual à renda líquida + aluguel de terra + dispêndios em máquinas, equipamentos, benfeitorias e animais, menos 12 salários mínimos mensais, que é o salário atribuído ao empreendedor.

Renda líquida familiar – Corresponde à renda líquida, adicionada do valor imputado à mão-de-obra familiar, aluguel de terra, juros sobre a depreciação de máquinas, equipamentos, animais e benfeitorias⁵. A renda líquida familiar mede a remuneração que a família recebe do estabelecimento.

Renda familiar de fontes externas – É a soma dos valores recebidos de aposentadorias, trabalho fora do estabelecimento e de outras fontes.

Renda familiar total – É a soma dos itens 13 (Renda líquida familiar) e 14 (Renda familiar de fontes externas).

Critérios de enquadramento no Pronaf

Para selecionar o grupo de estabelecimentos enquadráveis no Pronaf, aplicaram-se os critérios da Resolução do Bacen nº 2.629, de 10 de agosto de

⁵ Isto vale para os bens que pertencem ao chefe de famílias, porque, de fato, não houve desembolso.

1999 (Tabela 1). Foi necessário deflacionar os valores da referida resolução, para o respectivo ano agrícola. Para isso, escolheu-se o IPR – Brasil (ROCHA, 2006).

Tabela 1. Critérios de enquadramento no Pronaf, Resolução Bacen nº 2.629, de 10 de agosto de 1999.

Critério	Limite
Área em módulos fiscais	≤ 4
Porcentagem da renda familiar gerada pelo estabelecimento	≥ 80
Trabalhadores assalariados permanentes	≤ 2
Residência do chefe da família no estabelecimento e proximidades	Sim
Título de posse: proprietário, parceiro, arrendatário ou ocupante	Sim
Predominância do trabalho familiar	Sim

Fonte: Rocha (2006).

Critérios de análise

Indicadores de produtividade

O objetivo do estudo é encontrar erros de administração que expliquem a enorme diferença de desempenho entre os grupos de renda líquida não negativa ($RL \geq 0$) e negativa ($RL < 0$), região-a-região, diferença esta muito maior nas quatro bases de dados da Região Nordeste. Os indicadores de produtividade registram eficiências e ineficiências, mas sem explicá-las. Tais indicadores funcionam como um termômetro.

Analisa-se os meios de produção disponíveis, porque eles estabelecem limites para renda bruta e afetam os indicadores de produtividade. Por isso, construiu-se a Tabela 2, que mostra as diferenças de patrimônio, renda bruta, renda líquida e renda familiar para situar o leitor, e, ainda, indicar quão díspares são as famílias do Pronaf, Nordeste vis-à-vis Sul. Nesse caso – e somente nele –, o salário mínimo é a moeda. Vejamos os critérios:

Produtividade total dos fatores (PTF)

A interpretação natural da PTF é quanto um real de custo de produção traz de renda bruta. Assim, é uma medida da produtividade de todos fatores, daí se segue o nome que tem. É influenciada tanto pela escolha da função de produção como pela combinação de insumos. Tendo-se em conta que RB representa a renda bruta; CT , o custo total; e RL , a renda líquida, virá: $PTF < 1$, se somente se $RL < 0$. Como se sabe, $PTF = RB/CT$; logo, $PTF < 1$ implica $RB < CT$; e $RB < CT$ implica em renda líquida negativa, que por sua vez implica $PTF < 1$. Outra interpretação da PTF é dada por $PTF-1 = (RB-CT)/CT$. Como $RB-CT$ é a remuneração do empreendedor pelo fato de correr o risco de produzir, o quociente ao lado dá essa remuneração do empreendedor em relação ao dispêndio na produção (CT), ou seja, em relação ao que gastou. Portanto, trata-se da taxa de retorno do empreendedor, e, novamente, esta só

Tabela 2. Informações sobre o ano agrícola da coleta de dados, número de questionários, distribuição em salário mínimo mensal, da renda bruta, custo total de produção, renda líquida e renda da família, e tipos de renda da família, por classes de renda líquida não negativa (RL ≥ 0) e negativa (RL < 0). Análise de variância pelo procedimento GLM do SAS. Amostras do Sul, Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA.

Item	Sul		Xingó		Ceará/Rio Grande do Norte		Semi-Árido Baiano		Vale Gavião, BA	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0
Ano agrícola da coleta	1996-1997		1999		1998		1997		1999	
Salário mínimo	120,00		151,00		136,00		130,00		151,00	
Número de questionários	313		1.122		1.142		1.183		1.177	
Aproveitados	146	167	97	828	170	935	169	939	202	892
1. Renda bruta	12,0 ^s	8,73	3,94 ^s	0,73	4,59 ^s	1,27	5,32 ^s	0,61	3,42 ^s	0,76
2. Custo total	9,61 ^{ns}	10,88	2,29 ^{ns}	2,56	2,72 ^s	3,13	2,71 ^{ns}	2,25	1,80 ^s	2,30
3. Renda líquida (1-2)	2,39 ^s	-2,15	1,65 ^s	-1,83	1,87 ^s	-1,86	2,61 ^s	-1,64	1,62 ^s	-1,54
4. Juros, aluguéis, trabalho familiar	4,38 ^s	5,11	1,68 ^s	1,66	1,32 ^s	1,79	1,67 ^s	1,59	1,07 ^s	1,55
5. R. família - Est ⁽¹⁾ (3+4)	6,77 ^s	2,96	3,33 ^s	-0,17	3,19 ^s	-0,07	4,28 ^s	-0,05	2,69 ^s	-0,01
6. Fontes externas	0,37 ^s	0,45	1,08 ^{ns}	1,01	1,48 ^{ns}	1,23	0,76 ^{ns}	0,77	0,93 ^{ns}	1,13
7. Renda familiar total (5+6)	7,14 ^s	3,41	4,41 ^s	0,84	4,67 ^s	1,16	5,04 ^s	0,72	3,62 ^s	1,12
8. Área (ha)	25,27 ^{ns}	26,48	20,25 ^s	14,95	27,07 ^{ns}	28,13	35,75 ^s	22,36	38,07 ^s	31,06
9. Patrimônio	65,58 ^s	75,96	9,62 ^s	8,16	13,05 ^{ns}	11,24	13,72 ^s	7,84	9,76 ^s	7,65

⁽¹⁾ (Item 5) é a renda familiar gerada pelo estabelecimento.

^s Significante.

^{ns} Não significante.

é negativa se a renda líquida for negativa. Assim, a taxa de retorno do empreendedor, a *PTF* e a renda líquida contam a mesma história.

Num regime de competição, a *PTF* deve ser igual a 1, a menos de omissões de insumos e erros de medida. Empiricamente, deve-se esperar que a *PTF* flutue em torno de 1. Quando a *PTF* é < 1 , significa que se ficou aquém do nível de produção factível para a cesta de insumos observada. Ou seja, não se tem conhecimento e a habilidade necessária para usar eficientemente os insumos. Na comparação de dois grupos de agricultores, diferenças de *PTF* refletem diferenças de escolhas de função de produção, de escolha da cesta de insumos e erros de medida. Como vamos comparar dois grupos de agricultores da mesma região, os erros de medidas devem afetar uniformemente os dois grupos. Como a escolha correta da função de produção e da combinação de insumos também depende de conhecimentos, segue-se que *PTFs* desiguais refletem desigualdade de conhecimentos. Mas, quando os custos totais de produção são iguais, num ambiente em que as tecnologias usadas sejam semelhantes, diferenças de *PTF* indicam que as funções de produção divergem⁶.

Da análise, a lição que se tira, quando as *PTFs* divergem, é que um grupo dispõe de conhecimentos (função de produção e cesta de insumos) não partilhados pelo outro. A rota mais fácil é descobrir quais são esses conhecimentos e difundi-los. Assim, a *PTF* é importante medida de tecnologia.

Taxas de retorno (do empreendedor e taxa interna de retorno)

Como vimos, a taxa de retorno do empreendedor conta a mesma história da *PTF*. A taxa interna de retorno (TIR) pode ser computada. No caso, toma-se o patrimônio como sendo o vulto do investimento a fazer. No ano da coleta dos dados, computa-se a renda líquida do capital, e na hipótese que ela se repita em 30 anos, computa-se a taxa interna de retorno. Taxas internas de retorno desiguais refletem diferenças de tecnologias, de combinação de insumos e de vulto de investimento. A taxa interna de retorno é própria para comparar investimentos.

Pode-se indagar qual é a taxa de retorno do capital referente ao ano. Ela é o quociente da renda líquida do capital, referente ao ano, dividida pelo valor do patrimônio.

Produtividades parciais (terra e trabalho)

A produtividade da terra corresponde à renda bruta dividida pela área do estabelecimento, em hectares. Obviamente, somente numa agricultura primitiva, que usa terra e trabalho como insumos, e, em quantidade, trabalho é proporcional à terra, a produtividade da terra mede sua contribuição à renda

⁶ Custos totais iguais significam que, no nível deles, os dois grupos não encontraram restrições.

bruta. Nas cinco amostras, terra, benfeitoria e trabalho correspondem a mais de 50% do custo total de produção⁷ (Tabela 3). Nas quatro sub-regiões nordestinas, esse valor ultrapassa 65% para a classe de renda líquida negativa. Assim, a produtividade da terra é uma aproximação, de razoável para fraca, de sua contribuição à renda bruta, e a aproximação é mais acurada para a classe de renda líquida negativa. No Nordeste, essa classe está mais próxima de uma agricultura primitiva. A produtividade do trabalho tem a mesma dificuldade de interpretação daquela da terra.

Tabela 3. Participação (em %) da terra, benfeitorias e trabalho no custo total.

Região	RL ≥ 0	RL < 0
Colonial RS, plantio direto e norte e oeste do Paraná	52,9	54,6
Xingó	63,0	74,2
Ceará/Rio Grande do Norte	65,9	72,6
Semi-Árido baiano	53,1	65,5
Vale do Gavião, BA	55,8	65,7

Indicadores de administração

Os indicadores de produtividade apontam deficiências de desempenho entre os dois grupos de renda líquida, mas não explicitam as causas de uma melhor performance. O que se pretende com os indicadores de administração é identificá-las. Dividimo-los em dois grupos: indicadores de tamanho e de modernidade.

Tamanho

Como estamos comparando dois grupos ($RL \geq 0$ e $RL < 0$), é importante saber como divergem, quanto à área do estabelecimento e patrimônio, porque eles podem influenciar o desempenho.

Modernidade

A tecnologia cristaliza-se em insumos. Em alguns deles, podemos enxergar a modernidade do estabelecimento. Estabelecimentos modernos usam mão-de-obra qualificada, e o trabalho tem menor peso no custo total, ganhando relevância a tecnologia poupa-trabalho, como máquinas, equipamentos e herbicidas. Da mesma forma, decresce a importância da terra, e avulta a dos insumos poupa-terra, como fertilizantes, defensivos, rações e medicamentos. Assim, a terra tem menor importância no custo total. Em relação ao tipo de agricultura sob análise, podemos fundir terra, benfeitoria e trabalho num só insumo, como indicador de modernidade. No patrimônio, destaca-se a participação de máquinas e equipamentos.

⁷ Considera-se as benfeitorias, porque elas se incorporam à terra.

Os estabelecimentos analisados têm área pequena, e ela pode ser “ampliada”, com o uso dos insumos poupa-terra. Assim, a participação dos insumos poupa-terra no custo total mostra diferenças de modernidade.

O modelo de análise de variância

À exceção da amostra Ceará/Rio Grande do Norte, o modelo estatístico usado em cada tabela decompõe a soma dos quadrados da variável dependente y nos efeitos aditivos índice (*index*), região (*regio*) e na interação *index* * *regio*. A variável índice (*index*) vale 0 para a classe $RL \geq 0$ e 1 para a classe $RL < 0$.

Em algumas tabelas, como as tabelas 2, 8 e 9, a variável dependente y é evidente. Por exemplo, na tabela 2, a renda bruta é uma das variáveis dependentes. A variável dependente y foi ordenada (procedimento *rank* do SAS) e o teste foi aplicado às ordenações obtidas. A finalidade da transformação da variável dependente em posições (*ranks*) é contornar o efeito das observações extremas, e o procedimento usado é não paramétrico.

Os testes foram realizados pelo procedimento GLM (*generalized linear method*) do SAS. Para o índice (*index*), têm-se dois níveis, assim o nível de significância do Teste F, já testa a diferença entre eles. Aplicou-se o procedimento descrito na seção Resultados: a função de produção para se testar a endogeneidade de índice e solucionar o problema que ela causa.

Formalmente, o modelo corresponde a: $y_{ij} = \mu + \theta_i + \beta_j + (\theta\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$, em que μ é a média geral, θ_i é o efeito da i -ésima região, β_j é o efeito do j -ésimo índice, e $(\theta\beta)_{ij}$ é a interação região x índice. No Sul, a variável Região (*regio*) corresponde a três regiões amostrais, Região Colonial, no Rio Grande do Sul, plantio direto e pequenos produtores do oeste e do noroeste do Paraná. Em Xingó, no Semi-Árido baiano e no Vale do Gavião, na Bahia, a região são os municípios. No Ceará/Rio Grande do Norte, há os efeitos estado (*região*) e município, e o modelo é: $y_{ijk(l)} = \mu + \theta_i + \beta_j + \zeta_{k(l)} + (\theta\beta)_{ij} + (\theta\zeta)_{ik(l)} + \varepsilon_{ijk(l)}$, onde μ é a média geral, onde θ_i é o efeito da i -ésima região, β_j é o efeito do j -ésimo índice, $\zeta_{k(l)}$ é o efeito do k -ésimo município dentro do j -ésimo índice, $(\theta\beta)_{ij}$ é a interação região x índice, $(\theta\zeta)_{ik(l)}$ é a interação índice região dentro de município (incorporada ao erro aleatório visto ser insignificante), e $\varepsilon_{ijk(l)}$ é o erro aleatório. Não existe a interação município e região, já que os municípios são distintos para cada região. Similarmente não existe a interação tripla município–região–índice.

Os resultado dos modelos estão nas Tabelas 2, 8 e 9. Na apresentação dos resultados, não se detém na análise de cada um deles. Contudo, eles substanciam a avaliação de desempenho que é feita, que é o objetivo do trabalho. A comparação é entre o grupo de renda líquida não negativa e o grupo de renda líquida negativa. O símbolo s significa que a hipótese da igualdade das médias foi rejeitada no nível de 5% de probabilidade, pelo menos. Caso contrário, se utiliza o símbolo ns .

Resultados do modelo: renda/estabelecimento e família, e custo total

Para a agricultura não irrigada, as condições sulinas são muito melhores que as nordestinas. Contudo, é importante realçar diferenças de renda entre os dois grupos de bases, Sul e Nordeste, com a finalidade de chamar a atenção para que as políticas de crédito e extensão e anti-êxodo rural se adaptem às condições locais.

No Sul, uma solução agrícola para o problema de pobreza rural é factível, no contexto da agricultura não irrigada. E a solução agrícola, em condições de Semi-Árido, é complicada, a não ser no contexto da agricultura irrigada, considerando-se as evidências que serão apresentadas: para manter o homem no campo, numa condição de renda familiar per capita de um salário mínimo, somente com a agricultura como está, não parece possível. É preciso acoplar políticas de transferência de renda e de seguro rural. No Nordeste, o grupo mais bem-sucedido, de $RL \geq 0$, não alcançou renda da família, a gerada pelo estabelecimento, de um salário mínimo mensal⁸. O outro grupo, o mais numeroso, de $RL < 0$, muitos deles pagam para ser agricultores, pois a renda líquida da família gerada pelo estabelecimento tem média menor que 0, e é negativa na seguinte proporção: Xingó, 51,7%; Ceará/Rio Grande do Norte, 37,0%; Semi-Árido baiano, 48,7% e Vale do Gavião, na Bahia, 44,3%.

A renda líquida remunera o empreendedor pelo risco que corre. Essa remuneração não existe para um grande número de estabelecimentos das cinco bases de dados, mas a proporção é muito maior para aquelas nordestinas: Sul, 53,4%; Xingó, 73,8%; Ceará/Rio Grande do Norte, 81,9%; Semi-Árido baiano, 79,4% e Vale do Gavião, na Bahia, 75,8%.

Sem proteção do risco pelo governo, os bancos fogem dos produtores que não remuneram todos os fatores de produção. Considerando-se essa condição, no Nordeste estudado, menos de 30% dos estabelecimentos enquadráveis no Pronaf são elegíveis. No Sul, menos de 50%. Em parte, isso explica por que o Pronaf é muito mais volumoso no Sul (CASTRO; TEIXEIRA, 2006).

Especificamente, cabe salientar:

Não é surpresa que a renda seja muito baixa, porque o Pronaf foi criado para os agricultores pobres, e para os quais se supõe existir uma solução na agricultura, compreendida nessa a indústria caseira e o emprego fora do estabelecimento para o excesso de mão-de-obra familiar. Os dados captam as diversas fontes de renda.

A renda bruta mede a renda gerada pelo estabelecimento, e corresponde ao valor da produção, vendida e autoconsumo e abrange a indústria caseira. A renda bruta per capita é muito baixa: No Sul (família de quatro membros), três salários mínimos mensais para o grupo $RL \geq 0$, e

⁸ A família tem, pelo menos, cinco membros e quatro no Sul.

dois salários mínimos mensais para o grupo $RL < 0$. Nas quatro sub-regiões do Nordeste (família de cinco membros), é menor que um salário mínimo e muito menor que esse valor para o grupo $RL < 0$. Ou seja, o estabelecimento, sem nada descontar como dispêndio para produzir, não oferece condições de sustento para a família. No Sul, o problema existe, mas é menos grave.

Depois de remunerar os dispêndios para produzir, a renda líquida remunera o empreendedor pelo risco de produzir. Como vimos, ela é negativa para a maioria dos estabelecimentos: Sul, 53,4%; Xingó, 73,8%; Ceará/Rio Grande do Norte, 81,9%; Semi-Árido baiano, 79,4%; e Vale do Gavião, na Bahia, 75,8%. Portanto, a maioria dos estabelecimentos não remunera o empreendedor, e se essa situação persistir, esses estabelecimentos são inviáveis.

Como a família é dona dos meios de produção, é de interesse computar a renda familiar gerada pelo estabelecimento. Agregam-se à renda líquida, o valor dos salários imputados ao trabalho familiar, juros sobre a depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos, plantas perenes e animais e o aluguel da terra. Corresponde ao que a família dispõe para pagar empréstimos, compromissos outros e consumir, como renda gerada pelo estabelecimento. Resta saber se as atividades da agricultura sustentam a família.

Quando negativa, a renda da família gerada pelo estabelecimento implica que se paga para produzir, vendendo-se o patrimônio ou utilizando-se de outras fontes. No Sul, apenas 12 produtores dos 313 constantes da amostra pagam para produzir, mas a renda familiar per capita média é de 1,44 salário mínimo mensal para o grupo de renda líquida não negativa e de 0,74 salário mínimo mensal para o grupo $RL < 0$. E esse último grupo corresponde a 53,3% dos 313 estabelecimentos da amostra sulina. Mesmo no Sul, a família tem uma remuneração pela agricultura muito baixa.

Nas quatro bases do Nordeste, a situação é bem pior. A renda familiar per capita, gerada pelo estabelecimento, para o grupo $RL \geq 0$, os mais bem-sucedidos, somente no Semi-Árido baiano vale 0,86 salários mínimos mensais, e é menor que 0,5 para outras três bases. Essa renda familiar média é negativa para o grupo $RL < 0$. É numeroso, no Nordeste, o grupo de renda familiar negativa gerada pelo estabelecimento totalizando 37% dos estabelecimentos: Xingó, 51,7%; Ceará/Rio Grande do Norte, 37,0%; Semi-Árido baiano, 48,7%; e Vale do Gavião, BA, 44,3%.

Numa situação em que o estabelecimento não mantém a família, ou a mantém de forma insatisfatória, é natural buscar-se fontes de rendas externas para melhorar o potencial de consumo da família e cobrir déficits. Somando a renda familiar gerada pelos estabelecimentos às fontes externas, obtém-se a

renda familiar total. A Tabela 4 nos permite determinar a participação das fontes externas na renda familiar total. Quando a renda familiar gerada pelo estabelecimento é negativa, a participação excede 100%. No Sul, e para os estabelecimentos de $RL \geq 0$, essa participação é muito menor, porque a performance da agricultura, embora em níveis baixos, é melhor.

Tabela 4. Participação (%) das fontes externas na renda familiar total.

Bases de dados	$RL \geq 0$	$RL < 0$
Sul	5,2	13,2
Xingó	24,5	120,2
Ceará/Rio Grande do Norte	31,7	106,0
Semi-Árido baiano	15,7	106,9
Vale do Gavião, BA	25,7	100,4

Ainda resta um grupo de famílias de renda familiar total negativa. Estas vão ter que vender ativos para saldar dívidas deixadas pelos estabelecimentos, visto que os recursos das fontes externas não foram suficientes: é o grupo mais vulnerável, e ele é bastante expressivo no Nordeste. No Sul, são 10 estabelecimentos (3,2%); no Xingó, 185 (20,0%); no Ceará/Rio Grande do Norte, 118 (10,7%); no Semi-Árido baiano, 175 (15,8%); e Vale do Gavião, BA, 109 (10,0%).

A renda bruta é gerada pelo custo total, o qual é fundamental no patrimônio, que mede os recursos que o agricultor comanda. No Vale do Gavião, BA, o grupo de $RL < 0$ tem, estatisticamente, maior custo total que o de $RL \geq 0$. Nas demais bases de dados, o custo total não diverge entre os dois grupos. No entanto, a renda bruta é muito maior, a favor do grupo $RL \geq 0$. No Sul, 37,4% maior; Xingó, 439,7%; Ceará/Rio Grande do Norte, 261,4%; Semi-Árido baiano, 772,1%; e Vale do Gavião, BA, 350%.

A renda bruta tem um papel muito relevante, visto que, à exceção do Ceará/Rio Grande do Norte e do Vale do Gavião, na Bahia, os custos totais dos dois grupos de renda líquida não divergem, estatisticamente, e nesses casos, é o grupo de renda líquida negativa que tem custo total maior. Por isso, decidimos, detalhar a distribuição da renda bruta, apresentando os valores máximo e mínimo e as separatrizes do primeiro décil e dos quartis 25%, 50% e 75% (Tabela 5). Outra razão é presença de valores destoantes, como se pode notar pelos valores máximos e mínimos. Conforme já foi explicado, nos testes, essa influência foi contornada pela transformação da variável dependente em posições (*ranks*). As separatrizes, máximos e mínimos são sistematicamente maiores para o grupo $RL \geq 0$, como ocorreu com a média. A diferença de renda bruta entre os dois grupos de renda líquida cresce com a renda bruta, em termo das separatrizes. Portanto, essa diferença se mantém ao longo da distribuição da renda bruta.

Tabela 5. Distribuição da renda bruta, em R\$ da coleta, para as cinco bases de dados.

Bases de dados	Classe	Mínimo	10%	25%	Mediana	75%	Máximo
Sul	RL \geq 0	3.794,25	5.716,50	8.762,00	15.143,73	24.241,20	48.725,00
	RL < 0	855,00	3.695,00	6.035,00	10.824,50	16.376,00	44.844,00
Xingó	RL \geq 0	492,00	1.617,00	3.038,40	5.200,00	8.267,60	41.260,00
	RL < 0	0,00	62,40	184,20	595,00	1.649,40	16.900,00
Ceará/Rio Grande do Norte	RL \geq 0	410,00	1.000,00	2.290,00	4.670,50	9.568,00	91.900,00
	RL < 0	6,00	250,00	567,00	1.190,00	2.295,00	80.000,00
Semi-Árido baiano	RL \geq 0	240,00	1.072,00	3.050,00	6.500,00	10.460,00	49.415,00
	RL < 0	8,00	70,00	205,50	485,00	1.156,50	9.680,00
Vale do Gavião, BA	RL \geq 0	812,0	1.850,00	2.901,00	4.255,00	6.850,00	60.246,00
	RL < 0	9,00	80,00	303,00	886,25	1.848,00	20.169,50

O custo total segue o padrão inverso da renda bruta (Tabela 6). As separatrizes do grupo de renda líquida negativa são maiores que as do grupo de renda líquida não negativa. No Semi-Árido baiano, nem todas as separatrizes seguem esse padrão, mas as diferenças entre os dois grupos são muito pequenas. Pelo custo máximo, percebe-se a existência de valores destoantes, que, certamente, influenciam as médias, mas não os testes, como já foi explicado.

Tabela 6. Distribuição do custo total, em R\$ da coleta, para as cinco bases de dados.

Bases de dados	Classe	Mínimo	10%	25%	Mediana	75%	Máximo
Sul	RL \geq 0	2.021,00	4.325,60	6.383,88	11.908,49	19.910,16	46.123,54
	RL < 0	2.789,42	5.095,90	8.326,26	13.894,62	21.161,42	50.516,64
Xingó	RL \geq 0	378,44	1.182,60	1.874,75	3.266,80	5.398,31	18.990,51
	RL < 0	305,45	1.261,38	2.370,28	3.845,68	6.190,11	22.021,81
Ceará/Rio Grande do Norte	RL \geq 0	297,62	702,85	1.599,21	3.050,23	6.113,57	19.718,20
	RL < 0	286,23	1.414,12	2.196,24	3.672,60	6.014,73	80.930,59
Semi-Árido baiano	RL \geq 0	186,46	844,20	2.040,26	3.671,21	5.747,66	17.820,66
	RL < 0	198,29	860,47	1.513,45	2.656,42	4.439,34	22.847,64
Vale do Gavião, BA	RL \geq 0	319,18	1.149,01	1.292,22	1.945,01	2.839,67	4.032,56
	RL < 0	521,63	1.388,79	2.034,18	3.287,39	5.181,05	32.707,57

Em síntese, o grupo de renda negativa gasta igual ou mais para produzir bem menos, e no Nordeste essa diferença é mais notória. Por que é assim? A resposta está em tecnologia, escolha da combinação de insumos e aplicação da tecnologia. Tecnologia, como cristalizada na cesta de insumos, não explica tamanha diferença de renda bruta, pois os dois grupos praticam uma agricultura

bastante tradicional, com pouco uso de máquinas, equipamentos e insumos bioquímicos. É no usar a tecnologia – escolher a combinação de insumos e seguir as prescrições corretamente –, que reside a maior diferença. Constatase que grupo de renda líquida não negativa, também muito tradicional, sabe mais e é mais disciplinado que o outro no lidar com a mesma cesta de insumos.

Resultados: medidas de desempenho

A produtividade total dos fatores mede o efeito da tecnologia, seja na escolha da tecnologia, no seguir corretamente as prescrições e na escolha correta da combinação de insumos. Quando ela é menor que 1, a renda líquida é negativa, e assim, ela é menor que 1 para o grupo $RL < 0$.

Cada real de custo total produz muito mais no grupo de renda líquida não negativa ($RL \geq 0$). Sul, 1,7 vez (70% mais); Xingó, 7,4 vezes (640% mais); Ceará/Rio Grande do Norte, 4,4 vezes (340% mais); Semi-Árido baiano, 6,9 vezes (590% mais); e, finalmente, Vale do Gavião, BA, 5,6 vezes (560% mais). Conforme já explicado, nas dimensões função de produção, cesta de insumos e disciplina na aplicação das prescrições, a tecnologia é responsável pela enorme diferença.

A Tabela 7 mostra a distribuição da razão ($RL \geq 0$ dividido por $RL < 0$) das produtividades totais dos fatores para a média, mediana, mínimo, separatrizes de 10%, 25%, 75% e máximo. A menor razão ocorre entre as separatrizes do terceiro quartil, e mesmo assim, os valores são muito elevados: Sul, 1,57; Xingó, 4,48; Ceará/Rio Grande do Norte, 3,20; Semi-Árido baiano, 5,31; e, finalmente, Vale do Gavião, BA, 3,69.

Tabela 7. Distribuição das razões das produtividades totais dos fatores entre os dois grupos de renda líquida para média, mediana, mínimo e separatrizes de 10%, 25%, 75% e máximo.

Item	Sul	Xingó	Ceará/Rio Grande do Norte	Semi-Árido baiano	Vale do Gavião, BA
Média	1,67	7,38	4,37	6,92	5,58
Mediana	1,49	7,17	3,70	7,37	5,10
Mínimo	5,60	637,50	232,88	186,42	333,73
10%	1,89	44,76	11,88	27,23	38,88
25%	1,54	18,42	6,21	13,50	13,37
75%	1,57	4,48	3,20	5,31	3,69
Máximo	2,57	31,03	15,19	10,18	27,15

Entre os dois grupos de rendas e nas cinco bases de dados, não há diferença nos tipos de insumos usados, embora elas existam nas quantidades, portanto o efeito tecnologia está na escolha da cesta de insumos e na aplicação correta das prescrições. Não se exigem investimentos em capital físico para produzir os enormes ganhos, nas proporções acima documentadas. Basta que o grupo de renda líquida negativa siga aquilo que o grupo de renda líquida não negativa

faz. A extensão rural tem aí um veio lucrativo para atuar, criando condições para troca de experiências entre grupos de agricultores.

O esperado é que o conhecimento fluísse naturalmente de um grupo para o outro. Como isso não ocorre, há impedimentos à difusão de conhecimento entre os dois grupos, nas cinco bases de dados. Infelizmente, os dados não permitem esclarecer quais barreiras são essas. Note-se que não falamos de novos insumos, e, sim, do seguir regras corretas de uso, incluindo-se nelas a escolha da cesta de insumos.

O outro lado da moeda da produtividade total dos fatores é taxa de retorno do empreendedor – em porcento, a renda líquida dividida pelo custo total. Como as duas medidas de desempenho equivalem-se, não é surpresa que espelhem a mesma realidade: quanto é pior o desempenho do grupo $RL < 0$ vis-à-vis o grupo $RL \geq 0$.

A renda líquida do capital é igual à renda líquida + aluguel de terra + dispêndios em máquinas, equipamentos, benfeitorias, árvores frutíferas e animais – 12 salários mínimos mensais, que é o salário atribuído ao empreendedor. O capital, na acepção dos bens que o estabelecimento comanda, é muito mais bem remunerado pelo grupo $RL \geq 0$. Por isso, as duas taxas de retorno calculadas são muito mais elevadas para o grupo $RL \geq 0$. São elas: a taxa anual de retorno – em porcentagem –, que é a renda líquida do capital dividida pelo patrimônio; e a taxa interna de retorno, que é a taxa que iguala o valor presente do fluxo de renda, em 30 anos, ao valor do patrimônio. Em cada 1 dos 30 anos, a renda r é igual à renda líquida do capital, mantida constante. Pergunta-se qual é a taxa que iguala o valor presente desse fluxo de renda ao valor do patrimônio. Ou ainda, considerando-se o fluxo de renda r , que se estende em 30 anos, qual é a taxa de retorno do investimento correspondente ao valor do patrimônio? Formalmente, determina-se i , na equação a seguir:

$$\text{Patrimônio} = \sum_{t=1}^{30} \frac{r}{(1+i)^t} \cdot$$

Como a renda líquida do capital é negativa nas quatro bases do Nordeste, quando se trata do grupo $RL < 0$, não existe $i \geq 0$ que solucione a equação acima. Por isso, a taxa interna de retorno foi calculada somente para o grupo de renda líquida não negativa. Ela está acima de 10% para as quatro bases, o que compara bem com rendimento da poupança depois de descontada a inflação. Assim, o grupo de renda líquida não negativa, $RL \geq 0$, justifica o investimento do valor correspondente ao patrimônio. Contudo, esse grupo opera numa escala que não remunera adequadamente os membros da família, mesmo considerando-se a renda total dessa família. Portanto, é preciso remover os obstáculos à expansão do negócio, entre eles, o crédito agrícola, tanto de custeio como de investimento.

No Sul, a taxa interna de retorno do grupo $RL \geq 0$ igualou-se a 6,12% e é negativa, igual a -5,42% para o grupo $RL < 0$. Assim, justifica-se o investimento igual ao valor do patrimônio, somente para o grupo de renda líquida não negativa.

As produtividades parciais contam a mesma história, e realçam grande diferença a favor do grupo de renda líquida não negativa, como se pode ver na Tabela 8. O grupo $RL < 0$ gasta muito mais trabalho, capital e terra para produzir uma unidade de produto, fundamentalmente porque tem renda bruta bem menos elevada por unidade de custo.

Além de terra e trabalho, contam-se com três tipos de insumos em nível de estabelecimento: poupa-terra – aqueles bioquímicos, como fertilizantes, rações, defensivos, medicamentos, etc; e poupa-trabalho – máquina e equipamentos; e, finalmente, aqueles de administração, que poupam todos os insumos. Não dispomos de dados sobre dispêndios nesse tipo de insumos.

À exceção do Sul, o grupo de renda líquida não negativa apresenta maior dispêndio relativo ao custo total em máquinas e equipamentos, mas o dispêndio é menor que 10%. Trata-se, assim, de agricultura de nível baixo de mecanização, baseada no trabalho, o que é esperado entre os elegíveis pelo Pronaf, programa que visa empregar a mão de obra familiar e não substituí-la pelas máquinas e equipamentos, e quer manter o agricultor no campo. Contudo, é preciso lembrar que máquinas e equipamentos também complementam o trabalho, porque ajudam a ocupar a fronteira interna do estabelecimento, além de realizar, com muito mais precisão e menos sacrifícios, as tarefas que a agricultura e a pecuária requerem. Sem elas, será difícil resgatar da pobreza o grupo estudado. Entre as restrições que precisam ser removidas do caminho dos agricultores pobres, está o acesso à mecanização. No caso de competição com a mão-de-obra familiar, devem-se ampliar as ocupações dentro e fora de estabelecimento, sem jamais restringir a mecanização.

Os insumos do tipo poupa-terra visam aumentar a produtividade da terra. Sem a irrigação e a proteção de seguro, em regiões semi-áridas, são pouco usados pelos agricultores. Estes, para evitar risco de perda, procuram minimizar as compras de insumos. No entanto, esse tipo de insumo é fundamental para remover a restrição da área do estabelecimento. Como vimos, mesmo os estabelecimentos mais bem-sucedidos não oferecem, nas bases de dados nordestinas, uma

Tabela 8. Índices de desempenho por classes de renda líquida e pelas amostras do Sul, Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA. Análise de variância pelo procedimento GLM do SAS.

Índice de desempenho	Sul		Xingó		Ceará/Rio Grande do Norte		Semi-Árido Baiano		Vale Gavião, BA	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0
Produtividade total dos fatores	1,31 ^s	0,81	2,01 ^s	0,27	1,72 ^s	0,40	1,90 ^s	0,27	1,89 ^s	0,34
Taxa retorno empreendedor (%)	20,8 ^s	-30,8	100,77 ^s	-72,80	72,34 ^s	-60,45	90,24 ^s	-72,53	89,48 ^s	-66,01
Renda líquida do capital (R\$)	6.952,36 ^s	1.370,81	2.095,63 ^s	-4.349,38	2.955,55 ^s	-3.270,42	4.855,65 ^s	-2.760,26	2.497,81 ^s	-3.459,32
Retorno anual do capital (%)	7,36 ^s	1,25	12,02 ^s	-29,41	13,88	-17,83	22,61	-22,57	10,89	-24,96
Taxa interna de retorno (%)	6,12 ^s	-5,42	11,57 ^s	-	13,57	-	22,55	-	10,25	-
Produtividade da terra	835,84 ^s	554,82	954,50 ^s	232,25	488,94 ^s	127,48	314,08 ^s	86,10	313,00 ^s	87,61
Trabalho/Produto	0,19 ^s	0,36	0,31 ^s	12,22	0,32 ^s	4,38	0,19 ^s	5,66	0,24 ^s	8,86
Capital/Produto	0,30 ^s	0,57	0,17 ^s	2,89	0,23 ^s	1,27	0,32 ^s	3,64	0,28 ^s	3,62

^s Significante.

remuneração satisfatória. Portanto, carecem de ampliar a produção, e, para isso, os insumos poupa-terra são indispensáveis.

No Nordeste, a exceção à regra de minimizar o dispêndio em insumos poupa-terra é Xingó. Lá, o gasto com esse tipo de insumo chega a 21% para o grupo de $RL \geq 0$ e 14% para a classe $RL < 0$. Nas três outras bases, o dispêndio é menor que 7% do custo total. No Sul, os insumos poupa-terra têm participação no custo total bem mais significativa: $RL \geq 0$ – 28% e $RL < 0$ – 22%. No Sul, em Xingó e Ceará/Rio Grande do Norte, estatisticamente, o grupo $RL \geq 0$ gastou mais nesse tipo de insumo, relativamente ao custo total, que o grupo $RL < 0$. Nas outras duas bases de dados, não se encontrou diferença significativa.

Em resumo, o grupo de renda líquida não negativa gasta mais que outro grupo em mecanização e nos insumos que fazem cada hectare produzir mais. Em mecanização, como é esperado, os gastos são pouco importantes em relação ao custo total. Ou seja, trata-se de agriculturas de baixo índice de mecanização. À exceção do Sul e de Xingó, o gasto em insumo poupa-terra é pequeno em relação ao custo total, falha séria de alocação desse tipo de custo.

Em relação ao custo total, nas agriculturas mais evoluídas gasta-se muito menos em trabalho, porque o objetivo é aumentar a produtividade do trabalho.

É usual afirmar-se que é preciso respeitar a restrição de manter o emprego da mão-de-obra familiar, mas essa restrição só é válida, se a agricultura pagar o custo de oportunidade dos membros da família. Caso contrário, há dois caminhos, não exclusivos: aumentar a renda bruta por unidade de custo total e buscar emprego fora da fazenda, para o excesso de trabalho familiar. O grupo de renda líquida não negativa exemplifica a possibilidade de aumentar a renda bruta, sem mudança estrutural no estabelecimento.

No Sul, em relação ao custo total, o trabalho caiu para o nível de 25% (26%, $RL < 0$), e os dois grupos de renda líquida não diferem estatisticamente. Nas quatro bases do Nordeste, o grupo de renda líquida não negativa gasta menos em trabalho, relativamente ao custo total. Assim, mostra sinais de evoluir para o nível do Sul. Aliás, o Semi-Árido baiano, a classe $RL \geq 0$ se aproxima do Sul, e o Vale do Gavião não está muito distante. Nessas quatro bases do Nordeste, o grupo de renda líquida negativa gasta mais de 47% do custo total em trabalho, um sinal claro de agricultura tradicional.

Nas agriculturas mais evoluídas, quando se inclui o aluguel da terra, se gasta menos de R\$ 1,00 (de trabalho) por real de capital. No Pronaf Sul, isso já ocorreu. Nas quatro bases do Nordeste, novamente o Semi-Árido baiano atingiu essa marca. As outras bases de dados estão longe desse padrão.

O patrimônio representa os recursos que o agricultor dispõe para produzir. Os dispêndios em capital derivam-se do patrimônio, como aluguel de terra, depreciação e juros sobre depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos, ferramentas e animais. Espera-se que o grupo de agricultores mais bem-sucedidos tenha maior dispêndio por unidade de capital. De acordo com a Tabela 9, isso ocorreu no Sul. Em função de maior dispêndio em trabalho, o oposto ocorreu nas quatro bases nordestinas, o que é usual em agriculturas menos capitalizadas e tradicionais. Ressalte-se, ainda, que para produzir, as quatro bases do Nordeste comandam um patrimônio muito menor que o Sul.

Resultados: área comandada por estabelecimentos

A Tabela 10 traz a distribuição da área total do estabelecimento. O grupo $RL < 0$ tem as separatrizes dos décis e quartis, valores máximos e mínimos maiores, ou pouco menores, que o grupo $RL \geq 0$ no Sul e Ceará/Rio Grande do Norte. O inverso ocorre em Xingó, no Semi-Árido baiano e no Vale do Gavião. Portanto, a área não tem tanto poder para explicar o desempenho sofrível do grupo $RL < 0$, e, ainda em defesa desse ponto de vista, convém salientar que as separatrizes custo total, que geram a renda bruta, têm valores menores para o grupo de $RL \geq 0$. Ou seja, embora com áreas menores em três bases de dados, o grupo de $RL < 0$ teve dispêndio igual ou maior que o grupo $RL \geq 0$.

Pelo menos 10% dos estabelecimentos têm área muito pequena, e somente com uma agricultura de elevada produtividade por hectare podem manter a família.

Resultados: a função de produção

Nos logaritmos, estimou-se a seguinte função de produção:

$$rb = B(\text{terra})^{b_1+b_3*\text{índice}}(\text{trabalho})^{b_2+b_4*\text{índice}}e^{b_5*\text{índice}},$$

onde rb é a renda bruta; terra (o aluguel é 4% do seu valor estimado nos questionários) incorpora os insumos poupa-terra; trabalho é valor gasto no ano com mão-de-obra familiar e assalariada, incorpora máquinas e equipamentos; e, finalmente, índice assume o valor zero para $RL \geq 0$ e um para $RL < 0$. O modelo descreve uma agricultura baseada, principalmente, em terra e trabalho, portanto, bastante, primitiva.

Como índice pode estar correlacionado com o termo do erro, usou-se o modelo apropriado para analisar o efeito de tratamento (*model for treatment effects, for bias correction*), como indicado por Heij et al. (2004, p. 504) e de acordo com as duas etapas do procedimento de Heckman. Na primeira etapa,

Tabela 9. Indicadores de modernidade por classes de renda líquida e pelas amostras do Sul, Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA. Análise de variância pelo procedimento GLM do SAS.

Índice de desempenho	Sul		Xingó		Ceará/Rio Grande do Norte		Semi-Árido Baiano		Vale Gavião, BA	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0
Máquinas/Custo total	0,06 ^s	0,09	0,08 ^s	0,07	0,08 ^s	0,05	0,05 ^s	0,04	0,09	0,06
Poupaterra/Custo total	0,28 ^s	0,22	0,21 ^s	0,14	0,07 ^s	0,05	0,04 ^{ns}	0,06	0,06 ^{ns}	0,05
Trabalho/Custo total	0,25 ^{ns}	0,26	0,46 ^s	0,63	0,45 ^s	0,52	0,29 ^s	0,47	0,36 ^s	0,50
Trabalho/Capital	0,77 ^{ns}	0,74	3,14 ^s	8,93	2,14 ^s	3,93	0,80 ^s	2,43	1,25 ^s	3,08
Custo variável/Capital	2,06 ^s	1,80	4,94 ^s	10,62	2,90 ^s	5,24	1,22 ^s	3,00	1,90 ^s	3,95

^s Significante.

^{ns} Não significante.

Tabela 10. Distribuição da área do estabelecimento para as cinco bases de dados: separatrizes, em hectares do décil e dos quartis, valores mínimo e máximo.

Bases de dados	Classe	Mínimo	10%	25%	Mediana	75%	Máximo
Sul	RL \geq 0	4,00	9,00	13,00	22,45	32,00	80,00
	RL < 0	2,30	12,00	17,00	23,60	34,00	80,00
Xingó	RL \geq 0	0,30	2,50	6,00	13,00	27,50	99,40
	RL < 0	0,20	1,00	3,00	7,00	19,00	100,00
Ceará/Rio Grande do Norte	RL \geq 0	1,00	3,00	6,00	19,25	42,00	100,00
	RL < 0	0,40	3,00	7,80	21,00	39,80	250,00
Semi-Árido baiano	RL \geq 0	1,00	4,80	10,50	28,00	50,00	100,00
	RL < 0	0,30	2,00	5,00	15,00	30,65	100,00
Vale do Gavião, BA	RL \geq 0	2,00	6,00	13,00	30,00	50,00	252,00
	RL < 0	0,50	4,00	10,00	21,25	40,00	310,00

estima-se um modelo, tipo probit, para o índice, e além de terra e trabalho, entraram, como variáveis exógenas, nos logaritmos, tamanho da família, áreas de culturas permanentes, pastagens, lavouras tradicionais e comerciais, inventário animal e inventário. Construiu-se o inverso do *Mills ratio*. Na segunda etapa, adicionou-se uma função do *Mills ratio* como variável exógena, com o nome de *Mills*, ao modelo acima. O modelo foi estimado pelo procedimento *model* do SAS, com as opções, *kernel* (BART, 1,0) e *gmm* (*generalized method of moments*) para se corrigir heteroscedasticidade. Na base do Sul, a variável *Mills* não foi significativa (o coeficiente igualou-se a -0,21 e p-valor correspondeu a 0,16), por isso, eliminou-se a primeira etapa, como recomendado por Johnston e Dinardo (1997, p. 450). Nas bases do Nordeste, ela foi significativa no nível de 0,0001. Por isso, no caso dessas bases, foram usadas as duas etapas.

Os resultados estatísticos estão na Tabela 11. Na coluna da direita, estão os resultados do índice. Quando a renda líquida é negativa (índice = 1), os valores dos coeficientes do índice adicionam-se, respectivamente, ao intercepto, trabalho e terra. Por exemplo, no caso do intercepto para Xingó, $1,72 = 1,20 + 0,52$. O índice tem outra utilidade: indica se as elasticidades dos dois grupos diferem estatisticamente. Por exemplo, em Xingó, o intercepto e as elasticidades de trabalho e terra não divergem estatisticamente, pois os coeficientes referentes à variável índice não são estatisticamente diferentes de zero.

Conforme expresso pelo R^2 , o ajuste é bom na base Sul, fraco em Xingó e apenas razoável nas demais bases do Nordeste. As elasticidades têm o sinal esperado, positivo, e à exceção de terra em Xingó, são diferentes de zero. Nas bases do Nordeste, as elasticidades da terra têm valores menores que a de trabalho. Assim, acréscimos de dispêndios em trabalho trazem maior resposta que em terra.

Numa agricultura baseada em terra e trabalho, em que os agricultores dispõem de pouca terra e de abundância de mão-de-obra familiar, deveria esperar que a

Tabela 11. Estimativa dos coeficientes de regressão, em duas etapas, sendo a primeira pelo proc logistic do SAS, link = probit, e a segunda pelo Proc Model, com variância heteroscedástica.

Item	Coeficientes		PR > t		Índice	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	Coeficiente	PR > t
Sul (R² = 0,89)						
Intercepto	1,98	-0,55	<0,0001	0,1259	-2,53	<0,0001
Trabalho	0,25	0,47	<0,0001	<0,0001	0,22	0,0004
Terra	0,62	0,64	<0,0001	<0,0001	0,02	0,69
Escala	0,87	1,12	<0,0001	<0,0001	-	-
Xingó (R² = 0,42)						
Intercepto	0,52	1,72	0,45	<0,0001	1,20	0,14
Trabalho	0,98	1,01	<0,0001	<0,0001	0,03	0,75
Terra	0,09	0,14	0,09	0,0008	0,05	0,45
Mills		-1,87	0,0001	-1,87	0,0001	-
Escala	1,07	1,15	0,46	0,03	-	-
Ceará/Rio Grande do Norte (R² = 0,61)						
Intercepto	1,29	2,63	<0,0001	<0,0001	1,34	0,0018
Trabalho	0,82	0,68	<0,0001	<0,0001	-0,15	0,0205
Terra	0,24	0,40	<0,0001	<0,0001	0,16	0,0003
Mills		-1,09	<0,0001		-	-
Escala	1,07	1,08	0,0689	0,0836	-	-
Semi-Árido Baiano (R² = 0,61)						
Intercepto	2,37	2,28	<0,0001	<0,0001	-0,09	0,8393
Trabalho	0,69	0,75	<0,0001	<0,0001	0,07	0,31
Terra	0,35	0,13	<0,0001	0,002	-0,22	<0,0001
Mills		-1,02	<0,0001		-	-
Escala	1,03	0,88	<0,0001	<0,0001	-	-
Vale Gavião, BA (R² = 0,55)						
Intercepto	1,58	1,18	<0,0001	0,0005	-0,41	0,4088
Trabalho	0,82	0,93	<0,0001	<0,0001	0,11	0,1225
Terra	0,09	0,24	0,0140	<0,0001	0,14	0,0057
Mills		-1,34	<0,0001		-	-
Escala	0,92	1,17	<0,0001	<0,0001	-	-

Para escala, Teste de Wald, PR > ChiSq.

elasticidade de terra fosse elevada e a de trabalho fosse pequena. Isso não ocorreu no Nordeste. Uma explicação é que, em regiões onde chove pouco, é preciso corrigir a área pelo inverso da quantidade de chuva. Como isso não foi feito, o valor do insumo terra está superestimado. Por isso, tem elasticidade menor que teria, se tivesse sido corretamente medido. No Sul, onde chove normalmente, a elasticidade da terra é mais elevada que a de trabalho, como esperado.

A presença de retorno constante ou crescente à escala indica que os agricultores estão enfrentando restrições para expandirem sua produção via incremento de todos os insumos, na mesma proporção, como, por exemplo, dobrar todos os insumos (Tabela 12). O grupo de renda líquida negativa só fará isso na presença de retornos crescentes. Para o grupo de renda líquida não negativa, basta retornos constantes para compensar dobrar todos os

insumos. Para cobrir o risco de produção e de preço, as restrições podem ser de crédito, de conhecimentos e de um seguro que cubra os riscos de produção e de preço.

Tabela 12. Tipos de retorno à escala por base de dados.

Região	Grupo de renda líquida	Retorno à escala
Sul	$RL \geq 0$	Decrescente
	$RL < 0$	Crescente
Xingó	$RL \geq 0$	Constante
	$RL < 0$	Crescente
Ceará/Rio Grande do Norte	$RL \geq 0$	Constante
	$RL < 0$	Constante
Semi-Árido baiano	$RL \geq 0$	Constante
	$RL < 0$	Decrescente
Vale do Gavião, BA	$RL \geq 0$	Decrescente
	$RL < 0$	Constante

No grupo de renda líquida negativa, não se espera a presença de retorno decrescente à escala, mas há uma exceção apenas, que é a base de dados do Semi-Árido baiano. Nesse grupo, constatou-se a presença de retorno crescente nas bases de dados do Sul, de Xingó e do Vale do Gavião, BA. Nesses casos, as restrições à expansão de todos os insumos também concorrem para que a renda líquida seja negativa.

Considerações finais

São numerosos os estabelecimentos que apresentam renda líquida negativa: base de dados Sul, 53,4%; Xingó, 73,8%; Ceará/Rio Grande do Norte, 81,9%; Semi-Árido baiano, 79,4%; e Vale do Gavião, na Bahia, 75,8%.

A renda líquida da família representa os recursos oriundos do estabelecimento que ela dispõe para pagar compromissos e para consumo. Nesse aspecto, há a ressaltar seu montante per capita (por membro da família), que é muito baixo: no Sul 1,7 salário mínimo para a classe $RL \geq 0$ e 0,74 salário para $RL < 0$. Nas bases do Nordeste, o maior montante é para o grupo de renda líquida não negativa: 0,86 salário mínimo. A média dessa renda é negativa para a classe $RL < 0$, e, ainda, sua distribuição para as duas classes é preocupante: nas bases de dados do Nordeste, ela é negativa na seguinte proporção: Xingó, 51,7%; Ceará/Rio Grande do Norte, 37,0%; Semi-Árido baiano, 48,7%; e Vale do Gavião, BA, 44,3%. No Sul, apenas 12 estabelecimentos têm a renda familiar negativa. Quando a renda familiar é negativa, o agricultor paga pelo prazer de trabalhar a terra e viver nos campos.

Os recursos para cobrirem a renda familiar negativa vêm de fontes externas, de crédito ou de venda de patrimônio. Não apuramos essa componente. Adicionando-se a fontes externas à renda da família, obtém-se a renda familiar total. Contudo, a renda familiar total é negativa para muitos estabelecimentos, e, nesse caso, somente a venda de patrimônio ou empréstimo equilibra as finanças: no Sul, são 10 estabelecimentos (3,2%); no Xingó, 185 (20,0%); no Ceará/Rio Grande do Norte, 118 (10,7%); no Semi-Árido baiano, 175 (15,8%); e no Vale do Gavião, BA, 109 (10,0%).

Pela relação renda bruta e custo total, podemos ver o desempenho dos dois grupos: cada real de custo total produz muito mais no grupo de renda líquida não negativa ($RL \geq 0$). Sul, 1,6 vez (60% mais); Xingó, 7,4 vezes (640% mais); Ceará/Rio Grande do Norte, 4,3 vezes (330% mais); Semi-Árido baiano, 7,0 vezes (600% mais); e, finalmente, no Vale do Gavião, BA, 5,6 vezes (560% mais).

Por que diferenças tão notáveis?

Retorno crescente à escala no grupo de renda líquida negativa do Sul, Xingó e Vale do Gavião mostra que esse grupo sofre bloqueios à expansão do negócio, e tem a ganhar com a expansão. No Semi-Árido baiano e Ceará/Rio Grande do Norte, é o grupo de renda líquida não negativa que apresenta retorno constante à escala, e expandindo o negócio, o que convém fazer, ficará, ainda, mais distante do outro grupo. Por que não é possível dobrar as quantidades dos insumos? Certamente, para muitos deles, a área do estabelecimento é muito pequena, apresenta-se como restrição séria. No entanto, essa restrição pode ser removida pelo uso, em maior quantidade, dos insumos poupa-terra, alugando ou comprando terra.

No caso do Nordeste, há que superar os riscos climáticos: irrigação, seguro de produção e contra calamidade são políticas recomendáveis, também necessárias no Sul. E sem superar esses riscos, pelo que se viu nas quatro bases do Nordeste e na do Sul, a solução agrícola do problema de pobreza é muito difícil.

As diferenças no saber aplicar a tecnologia explicam por que o grupo bem-sucedido tem desempenho tão melhor que o outro. O que tem que ser feito é imitar o que o grupo bem-sucedido faz no Sul, onde o ganho é de 60%. Nas bases de dados do Nordeste, o ganho é de pelo menos quatro vezes. À exceção de Xingó, a tarefa de imitar é mais difícil, uma vez que as funções de produção são diferentes.

Ao fazer fluir o conhecimento do grupo bem-sucedido para o de renda líquida negativa, a extensão rural tem aí desafio importante a enfrentar, e bem-sucedida na empreitada, veja quão lucrativa ela é.

A mão-de-obra tem uma participação muito elevada no custo total. Tem que ser complementada com a mecanização, pois esta permite realizar as tarefas da produção em tempo e melhor qualidade. Atividades como indústria caseira,

redefinição da cesta de produtos e indústria rural, mesmo fora do portão do estabelecimento, são recomendáveis, como alternativas de emprego.

Para serem solucionados, os erros de alocação de recursos exigem competência em administração rural. Assim, o treinamento dos extensionistas tem que enfatizar a administração rural. Como visão do negócio, o crédito rural tem que ter como base o estabelecimento, e não se limitar a financiar tão-somente novas tecnologias. O montante do empréstimo deve nascer do planejamento do estabelecimento, e tem que cobrir, também, os dispêndios com o trabalho familiar.

Por que não arrendar máquinas e equipamentos e obtê-los pelo *leasing*? Sem esses instrumentos, a opção é comprar, pedra de tropeço difícil de ser removida do caminho dos pequenos produtores. Por sua vez, o crédito de investimento precisa ser modernizado, para considerar o estabelecimento como um todo.

O Pronaf quer fazer da agricultura opção viável para a agricultura familiar, mas para isso tem que mudar sua visão com relação à administração rural, insumos modernos e mecanização da agricultura, além de continuar o esforço pelo aprimoramento do crédito rural e para dar voz de comando ativa aos agricultores na extensão rural: política correta que está no seu escopo de trabalho.

Os agricultores teriam mais controle da extensão rural se fosse assinado um contrato entre as duas partes, prescrevendo as responsabilidades mútuas com multas e foro para dirimir dúvidas. O foro deve ser formado por pessoas da comunidade. O contrato pode referir-se a grupo de agricultores, associações ou ser individual.

A tecnologia moderna gerada pela pesquisa do governo não discrimina o pequeno produtor, pois ela é divisível, sendo a maior parte dela cristalizada em insumos como sementes, fertilizantes, combate integrado de praga e doenças, práticas de manejo de culturas e animais. É claro que a aplicação correta e disciplinada dessa tecnologia é fundamental ao sucesso. Além do mais, há arranjos que favorecem uma modernização em etapas. Há problemas de treinamento dos extensionistas, a administração rural sumiu do mapa de sua formação, e há preconceitos contra a capacidade de aprender dos agricultores pobres, e também por isso, se apegam à idéia da tecnologia simples e de não substituir a cultura local. Contudo, convém lembrar que a solução agrícola do problema de pobreza rural passa pela imperiosa necessidade de aumentar o excedente do estabelecimento, e é possível fazê-lo sem os insumos modernos? Caso sim, quem poderá ser contra!

Referências

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo da Silva. Estudo de caso de famílias enquadráveis no Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). **Agricultura São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 107-124, jul./dez. 2006.

CASTRO, Eduardo Rodrigues; TEIXEIRA, Eryl Cardoso. **Desenho de mecanismo de crédito rural para assegurar o acesso do agricultor familiar à tecnologia**: relatório final. Brasília, DF: Embrapa-SGE, 2006.

HEIJ, Christian; BOER, Paul de; FRANCES, Philip Hans; KLOEK, Teun; VAN DIJK, Herman K. **Econometric methods with applications in business and economics**. New York: Oxford University Press, 2004.

JOHNSTON, Jack; DINARDO, John. **Econometric methods**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1997.

ROCHA, Daniela de Paula. **Relatório final**: classificação e caracterização dos estabelecimentos enquadráveis e não enquadráveis no Pronaf: amostra do perfil da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa-SGE, 2006.

Índices de desapropriação da terra¹

Eliseu Alves²

Introdução

A reforma agrária é importante programa do governo. Seu objetivo é dar acesso à posse da terra e influir na distribuição imobiliária. Contudo, teve outro objetivo que foi intensificar o uso da terra. Tanto assim, que as medidas usadas para classificar a propriedade baseiam-se na idéia do aproveitamento do espaço disponível para exploração da agropecuária e em medidas de produtividade física da terra.

O sinal para os produtores que têm área maior é claro: trate de explorá-la no limite do índice de exploração e com produtividade da terra elevada, também na ótica dos índices. Caso contrário, a propriedade torna-se passível de ser desapropriada. Assim, a reforma agrária, do ponto de vista da produtividade da agricultura, ajuda a atingir três objetivos:

- a) Divide os latifúndios que ficaram à margem da modernização. No lugar deles, nasce a agricultura muito mais intensiva, quanto ao uso da terra.
- b) Quem não quiser que sua terra seja desapropriada, que ocupe a área disponível.
- c) Com produtividade elevada – Essa é a medida para a produtividade da terra.

Ou seja, a reforma agrária é fator adicional que tem favorecido o desenvolvimento da *Revolução Verde* entre nós, ao lado de forças determinantes, como a industrialização, política de crédito rural, de pesquisa e extensão rural, leis trabalhistas e abertura comercial.

Intensificação de uso da terra

A questão que se coloca tem duas componentes:

É pertinente continuar motivando a escalada da intensificação da terra?

O uso intenso da terra corresponde à maior racionalidade econômica e ambiental? Ou seja, os incentivos à modernização, diretos e de natureza coercitiva, não estão distorcendo a alocação de recursos, também em termos de sustentabilidade de longo prazo?

¹ Não-publicado.

² Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

Ninguém nega os méritos da modernização da agricultura. Tem trazido enormes benefícios, mas estamos conscientes que critérios de sustentabilidade precisam estar presentes na avaliação desse sucesso. Além disso, incentivo e coerção distorcem a alocação de recursos que o mercado faz, e é preciso ter em conta os efeitos positivos e negativos das políticas e saber qual é a resultante.

Assim, as medidas de produtividade para efeito de reforma agrária precisam confrontar três questões:

O objetivo de obter terra para desapropriar.

O estímulo à intensificação do uso da terra – no caso, as medidas de produtividade atuais – atingem esse objetivo.

A racionalidade econômica em conjunção com a sustentabilidade. Os índices atuais não satisfazem esse requerimento.

O que se pode fazer é manter a filosofia dos índices atuais e introduzir o índice que meça a racionalidade econômico-ambiental. Se o índice econômico-ambiental der sinal vermelho, a desapropriação deve ser considerada.

Índice econômico-ambiental

Trata-se de índice tipo produto/insumo, modificado para comportar a componente ambiental.

M = Receita bruta = Valor da produção, incluindo-se o autoconsumo + prêmio ambiental - penalidade ambiental. O prêmio e a penalidade se referem a produtos e não a insumos.

D = Despesas = Remuneração dos fatores fixos + remuneração dos fatores variáveis + penalidade ambiental - prêmio. Prêmio e penalidade se referem a insumos e não a produtos. A questão é definir os prêmios e as penalidades. Prêmios e penalidades devem traduzir-se em valores monetários.

I = M/D é o índice proposto. Quando prêmio e penalidade forem iguais a zero, temos o índice $I(1)$, muito conhecido dos economistas.

Enquanto não for possível medir os prêmios e as penalidades, elas devem ser desconsideradas no cálculo de I . Obtém-se $I(1)$ que mede tão-somente a racionalidade econômica. Uma das variantes é introduzir prêmio e penalidade tão-somente nos preços. É mais complicado operacionalmente.

O limite inferior do índice I ou $I(1)$ é um. Caso contrário, não haverá sustentabilidade da exploração econômico-ambiental ou tão-somente econômica.

As medidas de penalidade e prêmios carecem de um modelo de análise apropriado, e ele tem que levar em conta microrregiões e até sistemas dentro delas.

Se disponibilizados em nível de estabelecimento, os dados do Censo Agropecuário permitem estabelecer critérios para $I(1)$. Contudo, demandam-se tempo e recursos para cumprir a tarefa. Pelo menos, meio ano.

Digressão

Procura-se mostrar que, somente em condições muito especiais, os índices de produtividade da terra têm correlação positiva com a racionalidade econômica. A digressão aprofunda a discussão do índice I (1), proposto. Mais detalhes estão no artigo de (ALVES; SOUZA, 2000).

Para efeito de reforma agrária, o legislador distinguiu os estabelecimentos em duas categorias: passíveis de desapropriação e não desapropriáveis. Entre os estabelecimentos estão os produtivos. Mas, produtivos em relação a quê? Em relação ao rendimento da terra, em termos de rendimento físico por hectare de lavouras e pecuária, devidamente, agregados.

Ora, a Constituição da República Federativa do Brasil requer, entre outras coisas, que o estabelecimento seja econômica e racionalmente administrado. Assim, sem ser gênio em raciocínio dedutivo, conclui-se que o rendimento da terra, por hipótese, deve estar altamente correlacionado com índices de eficiência econômica do estabelecimento para atender-se ao preceito constitucional. O texto abaixo mostra que isso só ocorre em propriedade primitiva, que somente usa terra e trabalho, como insumos.

Cabem duas questões: teoricamente, isso é verdadeiro? E empiricamente?

Tomemos como base a medida de produtividade total, produto/insumo, R , $R = (\text{valor da produção})/(\text{soma dos valores gastos nos insumos})$.

Produz-se um produto, y , e p é seu preço. O insumo terra é medido por T e w é o aluguel de um hectare, em Real (R\$). B representa o gasto em custeio, C o dispêndio em capital. Tanto B como C estão medidos em Real (R\$). L é o número de dias/homens, sendo s o salário. Trata-se da produção de 1 ano, de um estabelecimento que produz um único produto e usa quatro insumos. É assim apenas para simplificar.

Logo,

$$R = (p*y)/(w*T + B + C + s*L).$$

Dividindo-se o numerador e o denominador da fórmula acima por T , depois de manipulações simples,

$$R*(w + B/T + C/T + s*L/T) = p*y/T. \quad (1)$$

Caso 1

Seja o estabelecimento rudimentar que produz carne e só utiliza pastagem e trabalho. Logo, $B = C = 0$. Nessas condições, é razoável supor que y é proporcional ao número de unidades animal (UA), $y = d*UA$, e trabalho é proporcional a T , $L = r*T$. Substituindo-se em (1),

$$R*(w + s*r) = p*d*UA/T.$$

Isso implica que, quando $IL = UA/T$,

$$IL = R * ((w + s*r)/(p*d)). \quad (2)$$

Na mesma microrregião, em se tratando de estabelecimentos tecnologicamente primitivos, o termo que multiplica R não varia muito de estabelecimento para estabelecimento. Logo, IL é, aproximadamente, proporcional a R e existirá elevada correlação entre IL e R . Esse deve ser o caso que o legislador deve ter tido em mente, quando elegeu a produtividade da terra como indicador da eficiência econômica do estabelecimento. Mas, esse caso tem pouca chance de existir. Também, se a agricultura for primitiva, o índice de lotação será baixo e, se outras condições forem atendidas, o estabelecimento se credencia para ser desapropriado.

Veja, o paradoxo. Quando a medida proposta na lei está de acordo com a Constituição, é quando o estabelecimento tem mais chances de ser desapropriado.

Sucessivas medidas provisórias introduziram o conceito de progresso tecnológico como um dos aspectos que devem ser considerados no estabelecimento dos limites, abaixo dos quais, o estabelecimento poderá ser desapropriado. Ora, quanto mais tecnologia, menos importante é a terra para justificar a eficiência econômica. Assim, menor deverá ser a correlação entre rendimento físico por hectare e eficiência econômica.

Antes de examinar o caso mais complicado, é interessante indagar o que se quer medir, quando se concentra na produtividade física da terra. No caso da agricultura primitiva – aquela que usa terra e trabalho e nenhum outro insumo –, obtém-se a contribuição pura da terra para a produção obtida, seja em pecuária, seja em lavouras. Aí, a lei se aplica corretamente. Mas, em agricultura mais complexa, essa contribuição pura não é observada. Só pode ser determinada por experimento, cautelosamente planejado.

Os valores observados de produtividade da terra, em dados coletados junto a produtores, não refletem a contribuição pura da terra. Estão mascarados pela influência de outros insumos que foram usados na produção e que tiveram como objetivo aumentar a produtividade da terra. Dependem, também, das quantidades empregadas de insumo que são função dos preços relativos.

Se o estabelecimento produz lavouras e pecuária, a produtividade da terra de uma exploração pode ser influenciada pela da outra, e as diversas medidas de produtividade física da terra deixam de ser independentes uma das outras, que é também uma das pressuposições da lei, embora não explicitada.

Caso 2

Continuaremos com um produto, mas $B > 0$, $C > 0$, mantendo-se $L > 0$ e $T > 0$. Sendo assim, y não será mais proporcional a UA e sim $y = F(UA, B, C, L)$. Note-se que UA está sendo usada em lugar de T^3 . Por (1), acima,

$$R^*(w + B/T + C/T + s*L/T) = p^*(F(UA, B, C, L))/T. \quad (3)$$

Seja F função linearmente homogênea, o que deixa para a sociedade definir o tamanho do estabelecimento, sendo ainda, $b = B/(UA)$,

$$c = C/UA, \quad 1 = L/UA.$$

$$R^*(w + B/T + C/T + s*L/T) = p^*(F(1, B/UA, C/UA, L/UA))*(UA/T).$$

³ Note-se que T mede a contribuição pura da terra. Por isto, não é despropositado usar-se UA no lugar de T . Outra razão é de conveniência analítica.

(4)

Tendo-se em conta que

$$UA/T = IL, R^*(w + b*IL + c + s*I) = IL*f(b,c,l)*p$$

Ou ainda,

$$R = IL*[(f(b,c,l)*p)/(w + b*IL + c + s*I)] \quad (5)$$

Em (5), R e IL estão ligados entre si não linearmente. Nos logaritmos,

$$\log(R) = \log(IL) + \log(f(b,c,l)) - \log(w + b*IL + c + s*I) \quad (6)$$

Logo, $\log(IL)$ tem possibilidades de correlacionar-se com $\log(R)$. Dependendo da influência dos outros dois termos de (6) em $\log(R)$, a correlação será alta, baixa, ou mesmo nula. Portanto, trata-se de problema empírico. Por exemplo, se $f(.)$ for do tipo Cobb-Douglas, o lado direito de (6) é linear nos logaritmos. Mesmo assim, isso não implica estarem $\log(R)$ e $\log(IL)$ correlacionados. Aliás, quanto mais importantes forem os insumos modernos em explicar a produção, menor deve ser a correlação entre $\log(R)$ e $\log(IL)$.

Caso geral

Existem vários produtos, vários insumos e a função de produção não é linear homogênea. Nesse caso, volta-se para uma relação parecida com (3), na qual, R e IL não estão, em princípio, linearmente relacionados.

E o lado empírico? Desconhecemos que se tenha buscado dados para estudar, empiricamente, a questão. Fizemos estudo em três microrregiões do Rio Grande do Sul, amostra insuficiente para se tirar conclusão mais confiável. O coeficiente de correlação entre IL e R não foi diferente de zero.

Como digressão, vale ressaltar a posição dos economistas clássicos. Ao falarem dos poderes indestrutíveis da terra, eles sugeriram produtividade constante. Portanto, a produtividade pura da terra seria imune às flutuações dos preços, na opinião deles. Quem sabe, o legislador, ao fixar o método de cálculo, teve em mente essa ficção? Uma vez aceita essa ficção, somente experimentos ou análise econométrica sofisticada poderia determinar produtividade pura da terra.

Que fazer?

Seria tentador propor o índice de produtividade total, como o estudado. Mas, convém notar que esse índice é muito influenciado pelos preços relativos. Na condição de flutuações de preços relativos, ele tem pouca estabilidade e nisso realce-se, não é diferente daqueles de produtividade física da terra.

Portanto, a produtividade total é uma das escolhas que merece ser estudada por estar muito mais próxima do conceito constitucional. Mas, ele não tem nenhum charme. Não expressa o espírito da reforma agrária, como instrumento de punição

dos grandes proprietários, tão claramente como os índices de produtividade física da terra. E, finalmente, é mais exigente de dados e de competência.

Referências

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo da Silva. Tópicos de política agrícola. In: SANTOS, Maurinho Luiz; VIEIRA; Wilson da Cruz (Ed.). **Agricultura na virada do milênio**. Viçosa: Universidade federal de Viçosa, 2000. p. 145-167

Ao longo deste trabalho, os autores abordam a agricultura familiar, a pobreza instalada em vários rincões do País, o êxodo rural e a reforma agrária.

Em linguagem conceitual clara e em estilo fluente, eles aliam experiência profissional à teoria econômica e à análise precisa de fatos cujas evidências são baseadas na coleta rigorosa de dados e em informações do IBGE.

Os interessados nesses temas serão recompensados pela leitura desta obra.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 6052