

54

**Distribuição produtiva e tecnológica
da agricultura brasileira e sua
heterogeneidade estrutural**

*José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho
Gesmar Rosa dos Santos
Armando Fornazier*



NAÇÕES UNIDAS

CEPAL

ipea

54

Distribuição produtiva e tecnológica da agricultura brasileira e sua heterogeneidade estrutural

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho
Gesmar Rosa dos Santos
Armando Fornazier



NAÇÕES UNIDAS

CEPAL

ipea

© Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL, 2013

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2013

Tiragem: 500 exemplares

Vieira Filho, José Eustáquio Ribeiro

Distribuição produtiva e tecnológica da agricultura brasileira e sua heterogeneidade estrutural/ José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho/Gesmar Rosa dos Santos/Armando Fornazier. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2013. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 54)

52p.

ISSN: 2179-5495

1. Agricultura – Inovação tecnológica - Brasil 2. Modernização agrícola - Brasil I. Santos, Gesmar Rosa dos II. Fornazier, Armando III. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. CEPAL IV. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEA V. Título

CDD: 338.09

Este trabalho foi realizado no âmbito do Acordo CEPAL-IPEA.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da CEPAL e do IPEA.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte.

A presente publicação encontra-se disponível para download em <http://www.cepal.org/brasil>

Sumário

APRESENTAÇÃO	
INTRODUÇÃO	7
1 HETEROGENEIDADE ESTRUTURAL E ABORDAGEM TECNOLÓGICA	10
2 METODOLOGIA.....	16
2.1 TAXONOMIA POR GRUPOS DE EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA.....	16
2.2 ÍNDICE DE DESIGUALDADE PRODUTIVA	17
3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	22
4 BREVE COMPARATIVO ENTRE BRASIL E ESTADOS UNIDOS	38
CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIA.....	46
ANEXO	50

APRESENTAÇÃO

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) mantêm atividades conjuntas desde 1971, abrangendo vários aspectos do estudo do desenvolvimento econômico e social do Brasil, da América Latina e do Caribe. A partir de 2010, os Textos para Discussão Cepal–Ipea passaram a constituir instrumento de divulgação dos trabalhos realizados entre as duas instituições.

Os textos divulgados por meio desta série são parte do Programa de Trabalho acordado anualmente entre a Cepal e o Ipea. Foram publicados aqui os trabalhos considerados, após análise pelas diretorias de ambas as instituições, de maior relevância e qualidade, cujos resultados merecem divulgação mais ampla.

O Escritório da Cepal no Brasil e o Ipea acreditam que, ao difundir os resultados de suas atividades conjuntas, estão contribuindo para socializar o conhecimento nas diversas áreas cobertas por seus respectivos mandatos. Os textos publicados foram produzidos por técnicos das instituições, autores convidados e consultores externos, cujas recomendações de política não refletem necessariamente as posições institucionais da Cepal ou do Ipea.

DISTRIBUIÇÃO PRODUTIVA E TECNOLÓGICA DA AGRICULTURA BRASILEIRA E SUA HETEROGENEIDADE ESTRUTURAL

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho*

Gesmar Rosa dos Santos**

Armando Fornazier***

INTRODUÇÃO

O setor agropecuário no Brasil é capaz de responder ao aumento da demanda de alimentos, fibras e energia a baixo custo, tanto para o mercado interno quanto para a exportação, porém, ao mesmo tempo, há regiões que sofrem com a extrema pobreza e a baixa produção, caracterizada pela falta de recursos e pela escassez tecnológica, o que impossibilita a inclusão produtiva.

As desigualdades entre as regiões podem ser originárias do processo de modernização agrícola, no qual uma parcela dos agentes é capaz de incorporar e absorver o conteúdo tecnológico, enquanto outra fica à margem, não somente do ambiente organizacional inovador, como também dos processos de aprendizado e de difusão das novas técnicas e conhecimentos produtivos.

De um lado, a desigualdade pode ser fomentada por políticas públicas equivocadas que distorcem o acesso à tecnologia e ao crédito, desestimulando o ingresso dos produtores mais atrasados na fronteira tecnológica. De outro, fatores climáticos e regionais provocam diferenciais produtivos em diferentes tipos de cultivo,

* Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e professor da Universidade de Brasília (UnB).

** Técnico de planejamento e pesquisa da Diset do Ipea.

*** Assistente de pesquisa da Diset do Ipea e doutorando em Desenvolvimento Econômico na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

deixando os produtores menos inovadores e mais vulneráveis às flutuações exógenas da produção e às especificidades locais.

Os produtores adotam insumos modernos com o intuito de aumentar a produtividade e, simultaneamente, reduzir o custo relativo de produção, todavia há situações em que os agricultores não são estimulados a realizar a adoção de novas técnicas e conhecimentos, pois o aumento do custo de incorporar uma nova tecnologia não compensa o retorno esperado. Na maioria dos casos, os agricultores atrasados em termos de conteúdo tecnológico permanecem em situação de pobreza, necessitando de outras fontes de renda não agrícola para sobreviver.

Além de questões econômicas de racionalidade em decidir o que produzir e quais recursos utilizar, a decisão de investir do produtor tem duas funções básicas: a primeira se refere à geração de inovação tecnológica e a segunda à ampliação da capacidade de absorção de novos conhecimentos e tecnologias (VIEIRA FILHO, 2009). É importante salientar que, quanto melhor o ambiente organizacional em que a produção se insere, o que pode estimular o processo de difusão tecnológica, maior será o conhecimento acumulado dos agentes e melhor será a absorção de tecnologia externa.

A limitação dos serviços de assistência técnica e de extensão rural compromete o ambiente organizacional, o que prejudica, por sua vez, a troca de experiência entre os agentes, tornando mais lento o processo de difusão da tecnologia. Quanto mais estruturada a cadeia produtiva, mais fácil se dá o transbordamento do conhecimento, que será captado pelos agentes produtivos. Em regiões mais desenvolvidas, tem-se maior eficiência no uso dos recursos disponíveis, gerando maior produtividade da terra e/ou do trabalho associada a menores custos produtivos.

Alguns cultivos agrícolas se inserem em modernas cadeias produtivas com uma articulação entre o setor privado e as organizações públicas de pesquisa (universidades e serviços de extensão rural). Enquanto isso, outros ficam à margem dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), com restrita integração nas cadeias produtivas e com baixo incentivo ao desenvolvimento tecnológico.

De acordo com a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal (2010b), a discussão da heterogeneidade estrutural procura demonstrar as disparidades do desenvolvimento latino-americano com o dos países centrais, mostrando as diferenças produtivas nos níveis regionais, setoriais e intrassetorial. No que tange à agricultura, Pinto (2000) descreve que as culturas inseridas no setor “moderno” teriam uma produtividade cerca de 14 vezes superior à que se prevalecia no setor “primitivo”, constatando assim a convivência do “moderno” com o “atrasado”.

O objetivo deste estudo é o de analisar a heterogeneidade estrutural do setor agropecuário brasileiro, buscando classificar os estabelecimentos agropecuários por grupos tecnológicos, segundo critérios econômicos e qualitativos da tecnologia e do ambiente institucional e por concentração produtiva. O *problema* colocado busca indagar se o processo de inovação tecnológica na agricultura brasileira, juntamente com as especificidades produtivas de cada região, contribui para o aumento das desigualdades produtivas, que, quando estrutural, inviabiliza a inclusão produtiva dos agricultores marginalizados da dinâmica tecnológica. Portanto, quais características da heterogeneidade são determinantes para promover o crescimento agrícola de forma mais vigorosa com maior incorporação tecnológica e quais distorções estruturais impedem o desenvolvimento mais amplo.

Para responder ao questionamento, a **hipótese** central é que *as inovações tecnológicas guiadas por mudanças institucionais e as especificidades regionais e produtivas contribuem para maior desigualdade na produção e no crescimento agropecuário, favorecendo os espaços organizacionais dinâmicos e inovadores, bem como bloqueando, de forma estrutural, as regiões estagnadas e marginalizadas do processo de desenvolvimento tecnológico*. Argumenta-se que, diante da diferenciação regional, do porte dos empreendimentos e dos diversos níveis de incremento tecnológico, as políticas públicas devem ser orientadas tendo em vista a redução das diferenças prejudiciais à difusão dos novos conhecimentos e ao aumento da produtividade dos agentes.

Para tanto, o estudo está subdividido em cinco seções, além desta breve introdução. A primeira fará uma revisão sobre a origem e explicação da ocorrência da heterogeneidade na economia, bem como abordará esse fenômeno na agropecuária brasileira. A segunda apresentará o método de análise, explicando a subdivisão dos grupos tecnológicos e as formas de mensuração da desigualdade produtiva. A terceira procurará realizar a análise empírica dos resultados. A quarta fará uma comparação do Brasil com os Estados Unidos, apenas para sinalizar a convergência ou não de desenvolvimento no setor agropecuário. Por fim, seguem-se as considerações finais.

1

HETEROGENEIDADE ESTRUTURAL E ABORDAGEM TECNOLÓGICA

A heterogeneidade pode ser evidenciada por meio da manutenção, a médio e longo prazo, de diferenças produtivas que extrapolam a diversidade natural no modo de produção capitalista. Essa diversidade se deve às distintas habilidades e competências dos agentes na alocação dos fatores de produção terra, trabalho, capital, tecnologia e conhecimento.

É relevante diferenciar a heterogeneidade estrutural da heterogeneidade produtiva. Por um lado, a **heterogeneidade estrutural** está ligada às disparidades estáticas, que não dependem apenas da melhor alocação de fatores em um mercado de livre concorrência. Citam-se, como exemplos, a disponibilidade de água para irrigação, a infraestrutura de escoamento da safra e as condições de acesso às tecnologias de produção que não se ajustam à realidade dos vários produtores. Por outro, a **heterogeneidade produtiva** é definida como a persistência de profundas diferenças dos resultados da atividade econômica dos estabelecimentos (nível de produção, valor adicionado e renda líquida). As questões estruturais condicionam a heterogeneidade produtiva, entretanto nem sempre **diferenças produtivas** representam heterogeneidade estrutural.

Uma vez superados os aspectos estruturais, são relevantes os elementos dinâmicos (aqueles nos quais a alocação de fatores é uma escolha dos agentes, conforme sua capacidade e habilidade). Neste caso, trata-se de identificar diversidade entre os agentes econômicos, não necessariamente heterogeneidade. Assim, as diferenças nos indicadores de produção e renda se referem ao desempenho dos agentes dentro de grupos comparáveis entre si, enquanto a heterogeneidade estrutural implica disparidades que se perpetuam no tempo.

Seguindo-se a definição de Haddad (1999), os fatores dinâmicos, no desenvolvimento produtivo, relacionam-se com diferenças de produção e produtividade, havendo certo equilíbrio no acesso aos meios de produção. Há também, neste caso, um padrão mínimo de igualdade de oportunidades. Nessa condição de estabilidade, os fatores dinâmicos geram diferenças entre os agentes, não promovendo a heterogeneidade, que é marcada pelas diferenças em um estado não aceitável dos padrões de oportunidades, por ser um impeditivo de grande proporção.

O conceito de heterogeneidade estrutural foi introduzido na discussão teórica sobre desenvolvimento no começo dos anos cinquenta pelos economistas da Cepal. A discussão sobre heterogeneidade estrutural ocorre tanto dentro de um setor ou país quanto entre os setores ou países, especialmente entre os desenvolvidos e subdesenvolvidos, havendo grande disparidade entre os grupos.

A heterogeneidade estrutural ocorre mesmo em regiões da Europa, porém, segundo Pinto (2000), essa é mais pronunciada na periferia. Dessa forma, enquanto as disparidades entre atividades e áreas “atrasadas” ou “marginalizadas” representam frações pequenas ou insignificantes na estrutura global dos países “centrais”, verifica-se o contrário no âmbito latino-americano e no subdesenvolvimento em geral.

A análise da heterogeneidade estrutural baseia-se no estruturalismo que é um dos pilares das interpretações da Cepal sobre as desigualdades entre centro e periferia e mesmo dentro de um país ou setor. Bielschowsky (2007) descreve a importância de Celso Furtado nas contribuições para essa análise estruturalista, adicionando uma perspectiva histórica de longo prazo e mostrando que durante séculos, em períodos de crescimento e retração, ocorreu uma produção e reprodução de dualidades (ou heterogeneidades) econômicas e sociais, assim como uma baixa diversidade produtiva.

Introduziu-se no arcabouço analítico estruturalista a discussão sobre a dificuldade de que os setores urbanos têm para absorver a massiva força de trabalho que se transfere do campo para as cidades, alertando que, mesmo com o crescimento sustentado, é difícil absorver toda a oferta abundante de trabalho, ou seja, o crescimento pode, por um longo período, prosseguir com a preservação de desemprego e subemprego, bem como com a heterogeneidade tecnológica e a concentração de renda.

Aprofundou-se nas relações entre crescimento e distribuição de renda, argumentando que a concentração da renda e da propriedade predetermina a composição setorial do investimento e as escolhas tecnológicas, levando a fração moderna da estrutura produtiva na América Latina a um grau de intensidade de capital similar ao praticado por países desenvolvidos, não levando em conta condições de oferta de trabalho e tecnologia adotada.

As questões estruturais na análise da Cepal, na visão de Celso Furtado e Aníbal Pinto, envolvem aspectos econômicos, sociais e políticos, principalmente quando se trata da relação entre centro e periferia. Bielschowsky (2009) descreve que a ideia expressa desses autores era de que, apesar da disseminação da modernidade, o atraso e as grandes diferenças na produtividade do trabalho entre setores econômicos e dentro de um mesmo setor, ou entre regiões, tendem a se manter elevadas.

A concepção do sistema centro-periferia se encontra nos trabalhos de Raúl Prebisch. Segundo Rodriguez (1986), no pensamento da Cepal, está implícita a ideia de um desenvolvimento desigual e dependente para

as regiões mais atrasadas. A periferia está constituída pelas economias cuja produção permanece inicialmente atrasada, do ponto de vista tecnológico e organizativo. Quanto ao progresso técnico, esse só atinge setores exíguos de sua imensa população, pois geralmente só penetra onde se faz necessário para produzir alimentos e matérias-primas a baixo custo, destinados aos grandes centros industriais.

Assim, na periferia, parte-se de um “desenvolvimento para fora”, em que um setor moderno exportador de produtos primários e algumas atividades econômicas diretamente ligadas à exportação, as quais passam a coexistir com os setores atrasados, no que diz respeito à penetração de novas técnicas e ao nível de produtividade do trabalho. A estrutura produtiva na periferia é mais especializada e heterogênea, enquanto no centro é mais diversificada e homogênea.

A heterogeneidade estrutural é difícil de ser mensurada, pois há diferenças básicas entre o lado econômico, o social, o político, o tecnológico e o cultural sobre os centros desenvolvidos e as periferias subdesenvolvidas. Nohlen e Sturm (1982) descrevem que a estratégia de pesquisa poderia exigir esforços em quatro níveis: 1) caberia levantar a questão em torno de indicadores que descrevam a heterogeneidade estrutural do tipo econômico, podendo ser a produtividade; 2) a utilização desse indicador deve ser acompanhada por uma unidade adequada; 3) o estabelecimento da necessidade de linhas de separação constituinte, por exemplo, dentro de um setor; e, por fim, 4) a infraestrutura social também deve vincular em torno da noção de heterogeneidade estrutural no campo econômico, buscando indicadores-chave e delimitando unidades de investigação e medição.

Nohlen e Sturm (1982) consideravam a existência de barreiras estruturais de difícil transposição a serem superadas pelos países sul-americanos para um crescimento econômico com superação da dependência das exportações primárias, pela dificuldade de se transferir benefícios para cadeias produtivas mais agregadoras de valor. Sunkel e Infante (2009) mostram que a agricultura na América Latina enfrenta dificuldades semelhantes para superar essas divergências e heterogeneidades, no sentido do desenvolvimento inclusivo via mercado.

Para Sunkel e Infante (2009), são ineficazes as políticas de transferência de renda sem a combinação de elementos que promovam o acesso aos conhecimentos tecnológicos como forma de melhorar a distribuição de renda. Como apresentado por Esposti (2002) e Vieira Filho (2009), as políticas públicas promovem a ampliação da capacidade de absorção tecnológica dos produtores e facilitam a difusão de novos conhecimentos no ambiente. Assim, estudos sobre a heterogeneidade estrutural ajudam na elaboração de políticas públicas inclusivas.

Conforme a Cepal (2010a; 2010b), Nohlen e Sturm (1982), a heterogeneidade tem como causas as condições internas ao país (ligadas à produção e ao consumo doméstico) e os fatores externos (interdependência de mercados, trajetórias tecnológicas e termos de troca). No caso do Brasil, acrescentam-se fatores estáticos

regionais (relevo, disponibilidade de água, tipo de solo e clima) e determinantes dinâmicos do porte e do nível tecnológico dos estabelecimentos (VIEIRA FILHO; SANTOS, 2011). Tais elementos, quando combinados às condições institucionais (acesso ao crédito, à capacitação e à assistência técnica), têm conferido diferenças na produção e, em alguns casos, na manutenção de certa heterogeneidade estrutural no setor agrícola.

A criação de indicadores econômicos, como a produtividade do trabalho, permite relacionar características do setor produtivo a outros aspectos mais sociais do emprego e da distribuição de renda. Verifica-se uma correção forte entre a desigualdade e os aspectos econômicos, sociais, políticos, tecnológicos e culturais. A heterogeneidade estrutural contribui para explicar, em grande medida, a desigualdade social latino-americana, bem como questões de competitividade. Dessa forma, na proporção em que os setores de baixa produtividade têm enormes dificuldades para inovar, adotar tecnologia e impulsionar processos de aprendizagem, a heterogeneidade interna intensifica os problemas de competitividade sistêmica. Assim, criam-se círculos viciosos, não só de pobreza e de baixo crescimento, mas também de lenta aprendizagem e precária transformação institucional (CEPAL, 2010b).

Na análise da heterogeneidade estrutural, é importante buscar o nível de abrangência geográfica ou setorial para criar índices e verificar as disparidades existentes, permitindo interpretar que fatores específicos estão interferindo no sucesso ou não do desenvolvimento de uma atividade. Dessa forma, segundo a Cepal:

A convergência produtiva supõe fechar brechas de produtividade em relação a países mais competitivos, mas também reduzir a heterogeneidade estrutural interna. Estas brechas de produtividade e sociais têm seus “mapas”, que se fundem na segmentação territorial e simultaneamente se nutrem dela (2010a, p. 24).

Dessa forma, a escolha de um setor ou nível geográfico delimita a compreensão de verificar quais as especificidades envolvidas, seja no nível da tecnologia e de sua difusão, seja no acesso aos recursos produtivos, como financiamentos ou de organização social. Pressupõe-se que haja heterogeneidade na agropecuária brasileira, entretanto a mensuração dessa heterogeneidade deve levar em conta a diversidade regional e as especificidades de mercado de cada cultivo.

Além de produzir alimentos para o mercado doméstico, o setor agrícola apresenta destaque internacional devido à sua importância na exportação de muitos produtos, como soja, complexo carne, frutas e etanol, porém, ao mesmo tempo, persiste em muitas regiões a agricultura de subsistência, com baixo conteúdo tecnológico e que gera pouco excedente. Essa situação de heterogeneidade persiste devido às diferenças de adoção e de difusão tecnológica, acesso à terra, ao crédito, à infraestrutura e às políticas públicas. Para Furtado (1964), a heterogeneidade estrutural na agricultura era uma divisão entre a grande propriedade de exportação e a agricultura voltada para o mercado interno que se assentava em uma estrutura semifeudal com baixo incentivo financeiro.

A “dualidade tecnológica” nos países em desenvolvimento caracterizou-se pela diversidade do grau de modernização dos agricultores. De acordo com Paiva (1971, p. 172-173), destaca-se que:

Quando se comparam as diferentes regiões desses países, constata-se que o grau de modernização – medido pela proporção de agricultores modernos, em transição e tradicionais – também varia de “uma região para outra”. Nas regiões economicamente mais desenvolvidas, a percentagem de agricultores modernos em relação às demais classes é sempre muito elevada. Nas regiões atrasadas, a situação se inverte e a percentagem dos agricultores tradicionais se torna predominante, podendo mesmo se tornar absoluta. E entre esses extremos, se situam as regiões em processo de desenvolvimento, nas quais o grau de modernização toma os valores mais diversos.

Além das diferenças entre regiões, Paiva (1971) destaca também as diferenças no grau de modernização entre produtos em uma mesma região. Quanto à adoção de tecnologia, mesmo em regiões que são consideradas mais modernas (São Paulo, por exemplo), Chabaribery (1999) mostra que essa modernização não ocorreu por igual em todo o território, apresentando extremos de áreas muito pobres e verdadeiros polos de agricultura moderna. Dessa forma, no âmbito brasileiro, as desigualdades entre regiões e grupos de produtores podem ser muito acentuadas.

A variação de produtividade na cultura do milho, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (2006), descreve que alguns estados, como o de Goiás, possuem uma média de produtividade de mais de 4.500 kg/ha. Enquanto outros estados, especialmente nas Regiões Norte e Nordeste, apresentam produtividade média inferior a 2.000 kg/ha. As diferenças de ganhos se explicam pela adaptação das variedades às condições regionais, bem como pelos diferentes níveis tecnológicos associados a uma maior integração das cadeias produtivas (o caso da produção de aves e suínos) ou mesmo à destinação da produção ao mercado externo.

Conforme Embrapa (2003), no meio-norte do Brasil, os produtores familiares têm baixo poder aquisitivo e uma carência grande de alternativas tecnológicas adequadas às condições socioeconômicas da região. Este fato faz que a produção subsista mesmo em um cenário pouco inovador. Cabe ao poder público criar mecanismos que possam reverter esse quadro, entretanto o efeito de determinadas políticas, se aplicadas de forma universal, pode não ocasionar eficiência na alocação dos recursos públicos, pois não direciona os investimentos a quem necessita.

A disponibilidade de tecnologia para determinados grupos de produtores, como máquinas agrícolas mais adaptadas às pequenas propriedades, seria importante para melhorar a eficiência na alocação dos recursos.

De acordo com Alves (2006, p. 90):¹

Como se observam muitos pequenos produtores que não se modernizaram, atribui-se, apressadamente, por esta visão impressionista, a culpa à tecnologia, quando, na realidade, o problema está ligado às restrições de crédito, à falta ou inadequação da assistência técnica efetivamente disponível para eles e à sua baixa escolaridade. 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.

Por isso, conhecer a heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro permite o desenho de políticas públicas específicas para determinados grupos ou regiões. O ambiente organizacional pode favorecer ou desestimular a oferta de uma dada tecnologia. Hayami e Ruttan (1988) descrevem que o processo de adoção pode ser induzido pela escassez ou pela abundância dos fatores de produção. O Japão buscou, de um lado, introduzir tecnologias poupadoras de terra, que era o recurso escasso. De outro, os Estados Unidos adotou tecnologia poupadora de mão de obra, devido à abundância de terras e à escassez de trabalho.

Nem sempre o problema é o acesso à determinada tecnologia, mas a capacidade do produtor de entender e assimilar o uso do novo conhecimento. Conforme Vieira Filho (2009 e 2010), o aprendizado e a difusão do conhecimento são fatores que influenciam no crescimento. A absorção do conhecimento depende de um trabalho individual e coletivo local. Na agricultura, mesmo que parte do conhecimento tecnológico seja embarcada nos insumos, a dinâmica de inovação é constituída mediante o mecanismo de aprendizado dos agricultores e a verticalização da produção, significando maior cooperação entre os vários agentes inseridos no processo produtivo e maior difusão da informação, o que reduziria a heterogeneidade estrutural.

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 n. 9).

2

METODOLOGIA

2.1

TAXONOMIA POR GRUPOS DE EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA

A metodologia aqui adotada procura criar grupos de estabelecimentos por eficiência tecnológica e por organização do ambiente institucional no qual a produção se insere, bem como verificar como se dá a concentração da produção pelos estabelecimentos nessa classificação. Para tanto, serão trabalhados os dados do Censo Agropecuário brasileiro de 2006 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para melhor entender a concentração da produção no setor agropecuário brasileiro, foi construída uma taxonomia de alta, média e baixa eficiência tecnológica e institucional, a qual buscou incorporar critérios econômicos, de um lado, e qualitativos, de outro. Os critérios econômicos dizem respeito à produtividade total dos fatores (PTF); e os qualitativos se referem ao grau de tecnologia e de organização institucional dos agentes – alto e baixo conteúdo tecnológico/institucional (AT e BT, respectivamente).

No que se refere ao critério econômico, conforme Alves, Souza e Oliveira (2006), calcula-se a PTF, que pode ser interpretada como o valor que cada unidade monetária de custo gera de renda bruta. Esta medida é influenciada tanto pela escolha da função de produção quanto pela combinação de insumos. Assim, a PTF é igual à renda bruta (RB) dividida pelo custo total de produção (CT), enquanto a renda líquida (RL) é a renda bruta menos o custo total. Dessa forma, PTF menor do que 1 implica que a renda bruta é menor do que os custos totais, apresentando, portanto, renda líquida negativa. A recíproca também é verdadeira: quando a PTF for maior do que 1, a renda líquida será positiva, todavia a análise da PTF não pode ser dissociada de uma análise temporal, dado que flutuações anuais da produção podem se relacionar a choques exógenos (como mudanças climáticas, quebra de safra, surgimento de novas pragas ou mesmo variações nos níveis internacionais de preços). Nesse sentido, como se analisa apenas o ano 2006, procurou-se acrescentar critérios qualitativos ao estudo.

Quanto aos critérios qualitativos, foram identificadas 22 perguntas dicotômicas² sobre o uso de tecnologias diversas e acerca do grau de organização institucional dos agentes, como, por exemplo, se o estabelecimento faz o uso de fertilizantes, corretivos, defensivos, tratores, orientação técnica, financiamento, cooperativismo, Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), controle de pragas, unidades armazenadoras etc. Para dividir os estabelecimentos em alto e baixo conteúdo tecnológico/institucional, construiu-se o gráfico da porcentagem de estabelecimentos pela frequência de respostas “sim” às questões consideradas. Por exemplo: estabelecimentos que responderam apenas um sim; estabelecimentos que responderam até dois sim; e assim por diante, até a vigésima segunda pergunta. Valores acima da média da distribuição foram classificados como AT, enquanto valores abaixo da média foram classificados como BT.

Tabela 1: Taxonomia por grupos de eficiência tecnológica

Critério econômico – eficiência econômica	PTF > 1		PTF < 1	
	AT	BT	AT	BT
Critério qualitativo – conteúdo tecnológico/institucional	AT	BT	AT	BT
Grupos tecnológicos	1º grupo	2º grupo	3º grupo	4º grupo
Taxonomia – eficiência tecnológica	Alta	Média	Baixa	

Fonte: elaboração dos autores.

Nesse sentido, ao cruzar o critério econômico com o qualitativo, é possível construir a taxonomia referente à eficiência tecnológica dos estabelecimentos produtivos. Esta taxonomia é apresentada na tabela 1 anteriormente. É bom salientar que a taxonomia serve apenas para fazer um recorte entre grupos de estabelecimentos e que será necessário calcular algumas variáveis derivadas para comparar os vários grupos. Como variáveis derivadas,³ tem-se a mensuração da renda bruta, do custo total, dos investimentos (capital, trabalho e tecnologias), do valor do patrimônio, da renda líquida, bem como da produtividade da terra, do capital e do trabalho.

2.2

ÍNDICE DE DESIGUALDADE PRODUTIVA

Especificamente no que tange à produtividade do trabalho, aquela que será referência para comparação do comportamento dos vários setores na economia, calculou-se a produtividade do trabalho por meio da fração entre o valor adicionado pelo montante da população ocupada em cada estabelecimento produtivo. Quanto maior a dispersão da produtividade do trabalho, maior será a heterogeneidade produtiva e, provavelmente, as desigualdades estruturais.

2 Para ver quais foram as perguntas utilizadas, ver tabela A do anexo.

3 Para ver de que forma foram calculados os indicadores econômicos e as variáveis derivadas do estudo, ver tabela B do anexo.

No intuito de visualizar as desigualdades produtivas do sistema, especificou-se o salário mínimo equivalente (SME) como sendo o valor bruto da produção mensal dividido pelo salário mínimo mensal. Assim, procurou-se separar a renda bruta (valor da produção, incluído o autoconsumo) em quatro estratos de renda definidos por SME:⁴

1. $0 < \text{SME} \leq 2$ salários mínimos mensais.
2. $2 < \text{SME} \leq 10$ salários mínimos mensais.
3. $10 < \text{SME} \leq 200$ salários mínimos mensais.
4. $\text{SME} > 200$ salários mínimos mensais.

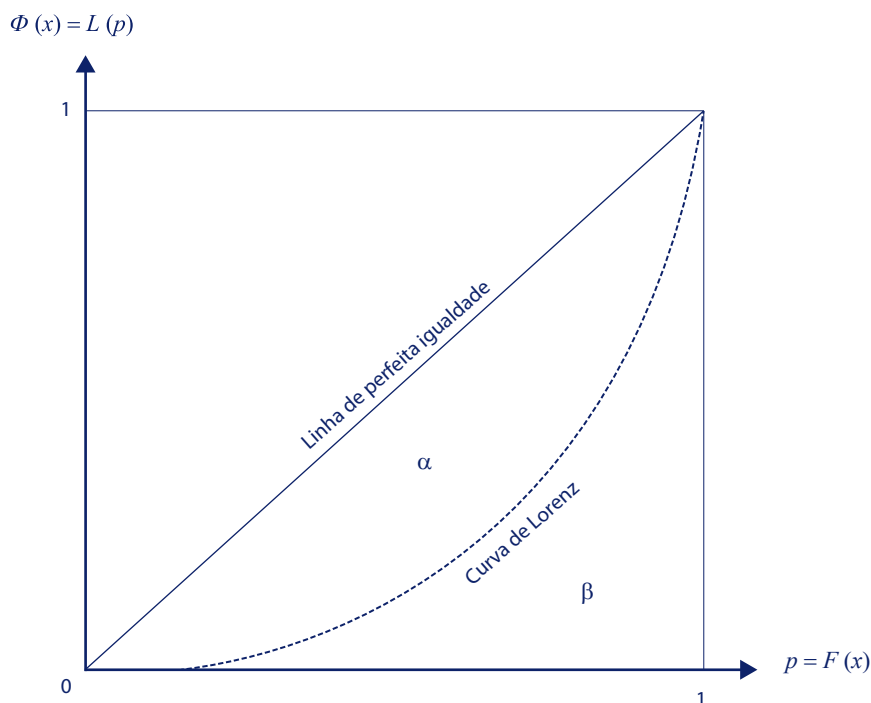
Esta estratificação da renda permite visualizar as desigualdades produtivas do sistema. Ademais, busca-se calcular o Índice de Gini⁵ da renda bruta para cada grupo de estabelecimentos agropecuários de eficiência tecnológica, bem como comparar as diferentes regiões brasileiras de produção agropecuária. No caso específico deste estudo, como se calcula a desigualdade de produção entre os estabelecimentos agropecuários, convencionou-se chamar o Gini de Índice de Desigualdade Produtiva (IDP).

Os valores da proporção acumulada dos estabelecimentos agropecuários (p) e da proporção acumulada da renda bruta (Φ) definem pontos em um sistema de eixos cartesianos ortogonais. Se os pares de porcentagens forem idênticos, como mostra a figura 1, tem-se a curva de perfeita igualdade, a qual coincide com a diagonal de 45 graus a partir da origem, entretanto, ao observar a disposição da porcentagem acumulada dos estabelecimentos com o percentual acumulado da renda bruta, encontra-se a curva de desigualdade de renda produtiva, que também é conhecida por Curva de Lorenz.

4 É importante lembrar que o salário mínimo para fazer a divisão dos estratos foi o valor de 350 reais, montante referenciado para dezembro de 2006.

5 Para uma abordagem metodológica do cálculo do Índice de Gini, ver Hoffmann (1998).

Figura 1: Curva de Lorenz para uma distribuição contínua



Fonte: elaboração dos autores.

O cálculo da relação entre a área sobre a curva e a diagonal principal (α) e a área do triângulo abaixo da diagonal ($\alpha + \beta$) mede a intensidade do grau de desigualdade de renda, com valores que variam de 0 (perfeita igualdade) a 1 (perfeita desigualdade). Para uma distribuição contínua e não negativa $f(x)$, sendo x a distribuição de renda bruta entre os estabelecimentos, verifica-se que a Curva de Lorenz é sempre crescente e convexa em relação ao eixo das abscissas. Por definição, o IDP é:

$$IDP = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} = \frac{\alpha}{0,5} = 2\alpha \quad (1)$$

Sendo ($\alpha = 0,5 - \beta$), então:

$$\alpha = 0,5 - \int_0^1 L(p) dp \text{ e } IDP = 1 - 2 \int_0^1 L(p) dp \quad (2)$$

Para uma distribuição discreta de dados, é necessário fazer algumas observações. Considere que x_i é a renda bruta do i -ésimo estabelecimento em uma população de n estabelecimentos agropecuários. A proporção acumulada dos estabelecimentos agropecuários, até o i -ésimo estabelecimento, é:

$$p = \frac{i}{n} \quad (3)$$

A correspondente proporção acumulada da renda bruta é:

$$\Phi = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^i x_j \quad (4)$$

A área β será dada pelo somatório dos n trapézios com base maior e igual a Φ_i , base menor Φ_{i-1} e altura $p_i - p_{i-1} = 1/n$. De acordo com estas especificações, segue-se que:

$$\beta = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (\Phi_i + \Phi_{i-1}) \quad (5)$$

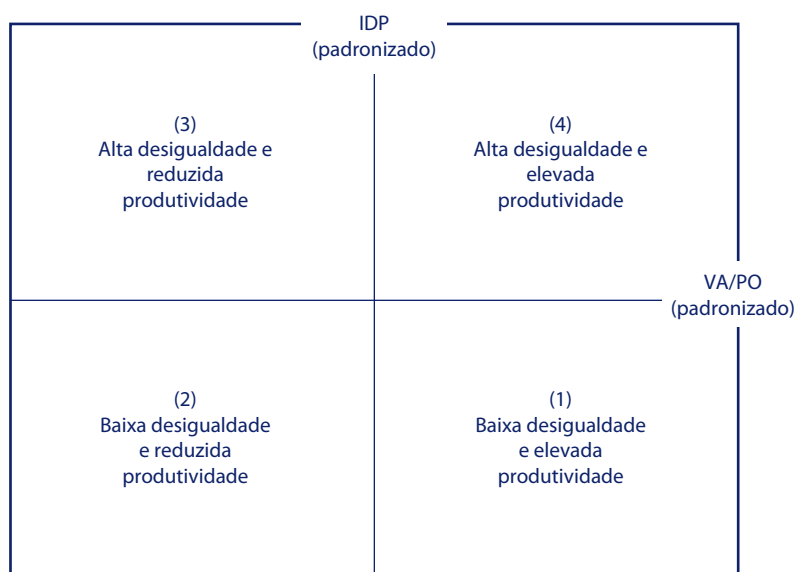
De acordo com a equação 5, tem-se que:

$$IDP = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Phi_i + \Phi_{i-1}) \quad (6)$$

Quando a distribuição é definida pelo conjunto dos valores x_i (com $i = 1, \dots, n$) e das respectivas probabilidades π_i , sem que seja necessário $\pi_i = 1/n$ para todo i , calcula-se o IDP pela equação abaixo:

$$IDP = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Phi_i + \Phi_{i-1}) \pi_i \quad (7)$$

Figura 2: Desigualdade produtiva versus produtividade do trabalho



Fonte: elaboração dos autores.

Por fim, faz-se uma comparação do IDP com a produtividade do trabalho (valor adicionado por população ocupada – VA/PO), ambos os indicadores padronizados (subtraindo-se pela média e dividindo-se pelo desvio-padrão). Esta comparação, como apresentado na figura 2, identifica quatro quadrantes: *i*) baixa desigualdade com elevada produtividade (melhor dos mundos, ou a homogeneização da riqueza); *ii*) baixa desigualdade e reduzida produtividade (pior dos mundos, ou socialização da pobreza); *iii*) alta desigualdade e reduzida produtividade (heterogeneidade na pobreza); e *iv*) alta desigualdade e elevada produtividade (heterogeneidade na riqueza).

3

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Procurou-se adotar um conjunto de indicadores de produção, os quais pudessem dimensionar parte da heterogeneidade produtiva na agropecuária, notadamente medidas de produtividade total dos fatores e de produtividade do trabalho. Cabe observar antes de qualquer análise mais aprofundada que existe um padrão produtivo bem definido, que se expressa por elevada especialização produtiva com forte viés de concentração regional (SANTOS; VIEIRA FILHO, 2011).

Conforme Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE, a tabela 2 apresenta a produção agrícola especializada em 12 produtos, cujo valor total da produção atinge o patamar de 121 bilhões de reais, no ano de 2009. Esse montante representou 86% do valor bruto da produção anual. Somente a soja representava 27% do valor bruto da produção agrícola total. A soja, o milho e a cana respondiam por 54% deste valor.

Tabela 2: Valor da produção dos principais produtos da agricultura brasileira (2009)

Cultivos	VBP* (bilhões R\$)	Participação no VBP no total da produção das lavouras (%)
Soja	38,0	26,97
Cana-de-açúcar	24,0	17,01
Milho	15,0	10,68
Café	8,6	6,12
Arroz	7,1	5,02
Mandioca	5,6	3,96
Laranja	4,7	3,33
Feijão	4,4	3,15
Fumo	4,3	3,08
Algodão herbáceo	3,5	2,46
Banana	3,2	2,24
Batata-inglesa	2,7	1,90
Total dos 12 principais cultivos	121,0	85,92
Total da lavoura permanente	26,8	19,01
Total da lavoura temporária	114,1	80,99
Total do VBP das lavouras	140,8	100,00

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (PAM, 2009).

Elaboração dos autores.

Nota: * valor bruto da produção.

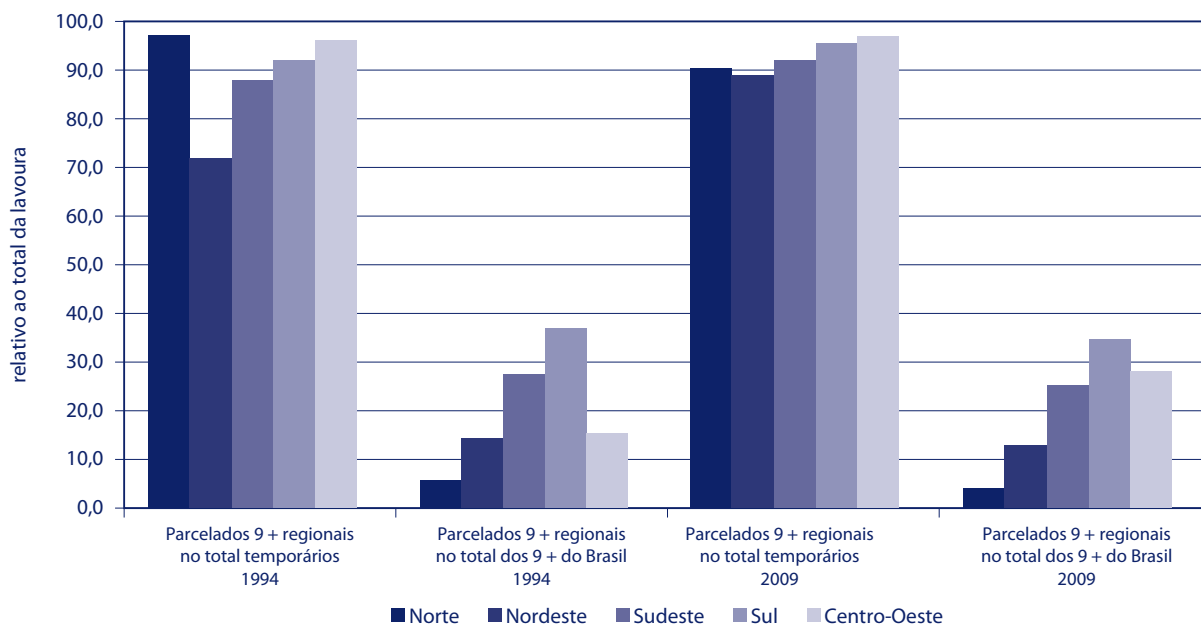
Nota-se que os cinco primeiros produtos não eram tradicionais da produção das Regiões Nordeste e Norte. Dessa forma, é possível inferir que o valor bruto da produção por região foi bastante desigual, para não mencionar as diferenças nas questões de organização produtiva e institucional dos agentes no ambiente local. Este perfil de especialização produtiva na agricultura é um padrão mundial que oscila de 6 a 13 produtos que respondem por pouco mais de 85% da produção.

Deve-se verificar que, no Brasil, a lavoura temporária, normalmente mecanizada, representava 81% da produção, enquanto a lavoura permanente, apenas 19%, sendo esta última, na maioria das vezes, intensiva em trabalho. Portanto, a especialização produtiva tende a reduzir a diversidade de cultivos e a gerar menor oferta de trabalho.

É natural que a produção mais especializada absorva os investimentos (recursos escassos) e a atenção das políticas públicas, inclusive em relação ao custeio produtivo das atividades agrícolas. O Plano Agropecuário 2010-2011 destinou 88% dos recursos ao médio e grande produtor, um valor de 100 bilhões de reais. Isso reforça a especialização e a regionalização tanto de cultivos quanto do valor da produção. Esse aspecto não tem se alterado nas últimas décadas, o que evidencia a relação direta entre o volume de investimentos e o predomínio da produção em escala.

De acordo com o gráfico 1, mostram-se a especialização produtiva e a concentração regional da lavoura temporária no Brasil, comparando-se o ano de 1994 com o de 2009. De um lado, todas as regiões, exceto o Norte, intensificaram a especialização produtiva. De outro, apenas o Centro-Oeste aumentou sua participação nacional, que foi influenciada pela maior expansão das lavouras de soja, milho e cana e pelos preços internacionais favoráveis dos últimos anos. Percebe-se, portanto, que há dificuldade no aumento do valor bruto da produção pela diversificação produtiva e nos cultivos não tradicionais voltados ao mercado doméstico.

Gráfico 1: Especialização e concentração regional da produção na lavoura temporária



Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal – IBGE (2009).

Elaboração dos autores.

Obs.: valor bruto da produção na lavoura temporária – comparativos regionais (1994 a 2009)

No que tange à desigualdade de renda, de acordo com a tabela 3, os estabelecimentos agropecuários podem ser subdivididos em quatro estratos de renda – extrema pobreza, baixa, média e alta renda. Na cauda superior da população, representada pelos grupos de média e alta renda, os resultados mostraram que menos de 10% dos estabelecimentos agropecuários foram responsáveis por 85% do valor bruto da produção. No limite inferior, apenas o grupo de extrema pobreza, 63% dos estabelecimentos participaram com menos de 4% do valor bruto da produção.

Tabela 3: Estratificação de renda da agricultura familiar por número de estabelecimentos e por produção (2006)

Grupos de renda por SME	Salário mínimo equivalente ¹	Número de estabelecimentos	%	VBP anual (bilhões) ²	%
	Não declarados	534 mil	10,3	–	–
Extrema pobreza	(0 a 2)	3,2 milhões	62,6	6,5	3,9
Baixa renda	(2 a 10)	960 mil	18,5	18,5	11,1
Média renda	(10 a 200)	416 mil	8,0	59,9	35,9
Alta renda	>200	23 mil	0,4	81,7	49,0
Total – Brasil		5,2 milhões	100,0	166,7	100,0

Fonte: conforme Censo Agropecuário – IBGE (2006).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ salário mínimo equivalente = VBP mensal/ salário mínimo mensal.

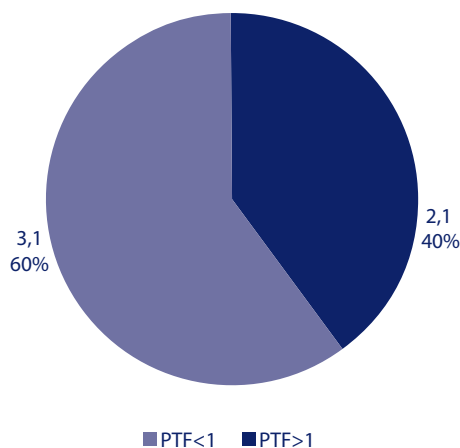
² valores monetários expressos em reais de 2006.

O grupo de extrema pobreza, que engloba cerca de 3,2 milhões de estabelecimentos, está à margem da produção agropecuária, bem como se mostra excluído de qualquer setor de atividade econômica, pois carece de estruturas eficientes de organização produtiva (internas e de mercado). A Região Nordeste concentra 60% da extrema pobreza brasileira e a solução dessa distorção se manifesta bastante complexa, que requer políticas estruturantes de amplo alcance, como reforma profunda da educação, melhoria da área de saúde e dotação de infraestrutura básica de mercado. Conforme Alves e Rocha (2010), é o contingente da população ocupada no campo com maior tendência a migrar para os grandes centros urbanos. Assim, mesmo com a elaboração de políticas estruturais de longo prazo, requerem-se medidas de curto prazo, como a elaboração de políticas afirmativas e de transferência de renda.

O grupo de baixa renda deve ser assistido pelo governo com políticas de fomento e dinamização da pequena produção, normalmente de base familiar. São produtores com reduzida capacidade de absorção de conhecimento externo e com baixo conteúdo tecnológico, apresentando deficiência no âmbito gerencial e microeconômico. É preciso melhorar o acesso ao crédito e estimular o uso de novas tecnologias. Cabe ao governo desenvolver assistência técnica que tenha capilaridade e pesquisa de domínio público quando não ofertada pelo mercado. Este grupo é composto por 960 mil estabelecimentos agropecuários, sendo sua maioria localizada na Região Sul (próximos de 37%). Em seguida, as Regiões Sudeste e Nordeste aparecem com 23% e 22%, respectivamente, dos estabelecimentos que geram baixa renda.

Por fim, a riqueza agrícola envolve os grupos de renda média e alta. Por um lado, a Região Sul é aquela que possui o maior número absoluto de estabelecimentos de média renda, algo em torno de 152 mil estabelecimentos, o que representa 37% do total nacional. Por outro, o Centro-Oeste, mesmo que não possua o maior número absoluto em termos nacionais, é a região que detém o maior percentual de estabelecimentos no grupo de alta renda, sendo 5,8 mil estabelecimentos ou 2,2% do total regional (acima da média nacional de 0,4%). Para este grupo, a capacidade de absorção tecnológica se torna um problema secundário, porém o ambiente macroeconômico favorável ao crescimento das vendas se torna essencial. As políticas públicas se pautam pelas questões que extrapolam o lado microeconômico produtivo, ou seja, centram-se no estímulo da competitividade de mercado, na promoção das exportações, no seguro agrícola e na melhoria da distribuição logística dos produtos com consequente redução de custos.

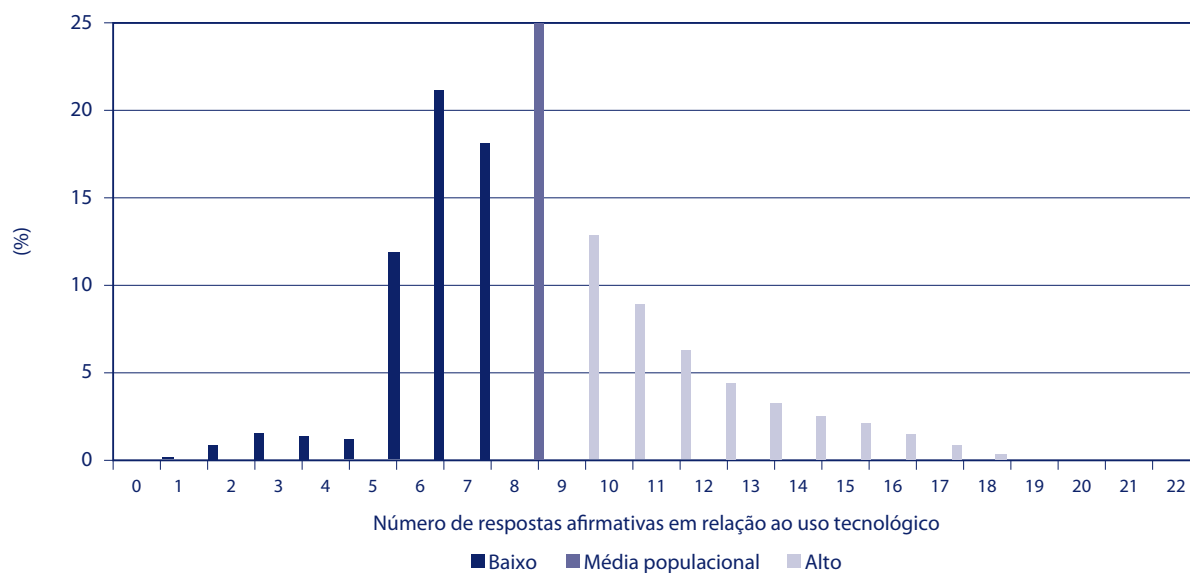
Gráfico 2: Divisão dos estabelecimentos agropecuários (milhões e percentuais) pelo critério econômico de PTF



Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).
Elaboração dos autores.

De acordo com o gráfico 2, em uma tentativa de separar os estabelecimentos pelo critério econômico, dos 5,2 milhões de estabelecimentos, cerca de 40% apresentaram renda bruta superior aos custos totais, o que mostrou uma PTF maior do que 1. É interessante perceber que a maioria dos estabelecimentos (60%) enfrentavam dificuldades econômicas, apresentando PTF menor do que 1 ou renda líquida negativa. Pelo gráfico 3, mostra-se a divisão dos estabelecimentos segundo o critério qualitativo. Como já explicado anteriormente, valores acima da média da distribuição foram classificados como alta intensidade tecnológica (AT), enquanto valores abaixo da média foram classificados como baixa intensidade tecnológica (BT). A média do número de respostas afirmativas em relação ao uso tecnológico e à organização institucional ficou em 8,7.

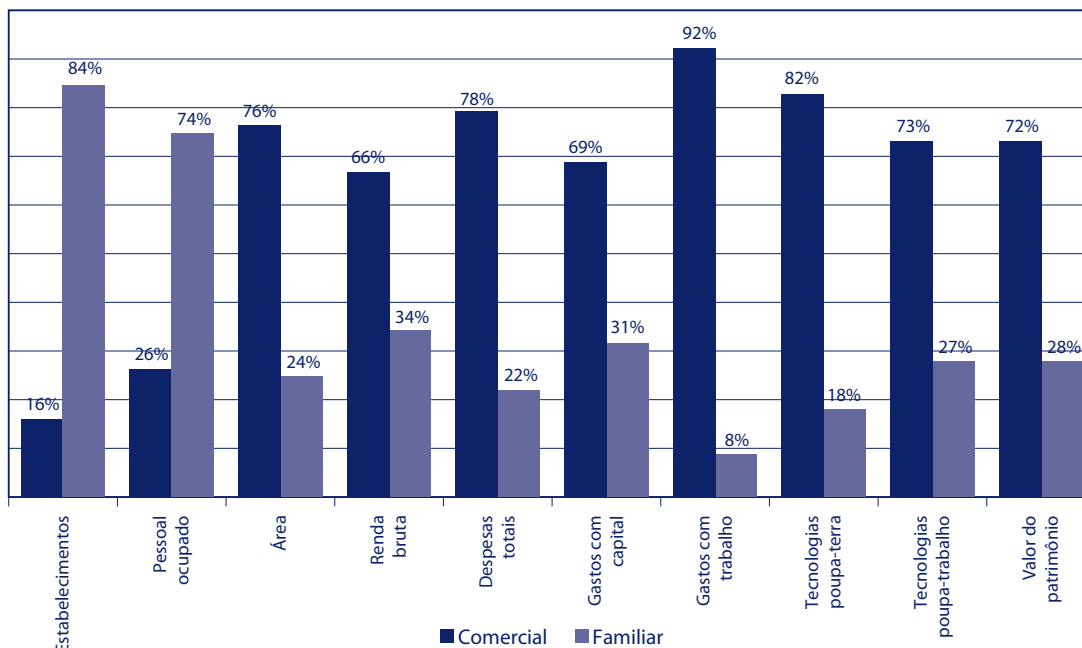
Gráfico 3: Divisão dos estabelecimentos agropecuários em baixo e alto conteúdo tecnológico pelo critério qualitativo



Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).
Elaboração dos autores.

O gráfico 4 apresenta alguns indicadores em uma análise comparativa entre a agricultura comercial e a familiar, conforme especificação da Lei nº 11.326. De acordo com as porcentagens apresentadas, é possível perceber que 16% dos estabelecimentos são considerados comerciais, e são estes empreendimentos que mais investem em capital, trabalho e tecnologias (poupa-terra e poupa-trabalho). Este maior investimento faz que os estabelecimentos comerciais gerem 66% da renda bruta, utilizando 76% da terra disponível. No outro extremo, 84% dos estabelecimentos são classificados como familiares e geram 34% da renda bruta, o que pode ser explicado pelo baixo dispêndio com recursos tecnológicos e, essencialmente, porque o valor bruto da produção, como já identificado, concentra-se em um número restrito de propriedades e cultivos (soja, milho, cana e algodão, por exemplo). Em uma perspectiva da produtividade do trabalho, verifica-se que 74% da população ocupada na agricultura pertencem a estabelecimentos familiares, que são capazes de produzir apenas 34% da renda bruta. Embora os estabelecimentos familiares tenham uma produção intensiva em trabalho, há uma sinalização de baixa produtividade do fator trabalho, que pode se vincular a um problema de heterogeneidade estrutural.

Gráfico 4: Participação da agricultura comercial e familiar por indicadores selecionados



Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).
Elaboração dos autores.

Para compreender a classificação conjunta dos critérios econômico e qualitativo, tem-se a tabela 4, que resume o setor agropecuário subdividido em grupos tecnológicos, por agricultura comercial e familiar e por indicadores econômicos selecionados. No que se refere à renda bruta, a agricultura comercial de PTF menor do que 1 e de baixo conteúdo tecnológico possui valor da produção menor do que a média nacional. No que tange à agricultura familiar, apenas os estabelecimentos de PTF acima de 1 e de alto conteúdo tecnológico possuem renda bruta superior à média do Brasil. Em termos de área média por estabelecimento, a agricultura comercial possui áreas superiores à média brasileira e, conseqüentemente, à da agricultura familiar.

Quanto às tecnologias (poupa-terra e poupa-trabalho), os estabelecimentos comerciais de PTF maior do que 1 e de baixo conteúdo tecnológico possuem gastos inferiores à média do país. Com baixos custos e produtividade elevada, este grupo de 2% dos estabelecimentos se beneficia de uma renda líquida positiva. No geral, os estabelecimentos comerciais investem mais em tecnologia do que os familiares e geram maior valor agregado por população ocupada, porém a agricultura familiar de renda líquida positiva é extremamente eficiente do ponto de vista da PTF, representando 35% dos estabelecimentos totais. Os agricultores familiares lucrativos e de baixo conteúdo tecnológico apresentam o maior cálculo de PTF, devido à alta produtividade relativa da terra com o baixo custo tecnológico.

Tabela 4: Comparação entre a agricultura comercial e a familiar por grupos de intensidade tecnológica e por indicadores econômicos selecionados

Critérios econômicos e qualitativos		Comercial				Total comercial	Familiar				Total familiar	Brasil
		PTF > 1		PTF < 1			AT	BT	AT	BT		
		AT	BT	AT	BT							
Taxonomia – intensidade tecnológica		Alta	Média	Baixa		Alta	Média	Baixa				
Indicadores por estabelecimentos	R\$ mil											
	Renda bruta (RB)	481,3	100,6	88,4	21,2	136,6	39,7	13,6	6,6	1,7	12,8	32,2
	Custo total (CT)	182,9	35,8	298,1	86,9	162,9	11,8	2,5	14,9	5,7	8,3	32,5
	Gasto com capital (GC)	10,5	1,3	12,2	2,9	6,9	1,0	0,1	1,2	0,2	0,6	1,6
	Gasto com trabalho (GTrab)	28,2	3,7	56,7	9,0	26,6	0,6	0,1	0,9	0,3	0,5	4,5
	Gasto com tecnologia poupa-terra	62,3	4,6	108,8	12,0	50,2	3,8	0,3	4,3	0,5	2,0	9,5
	Gasto com tecnologia poupa-trabalho	8,4	0,7	9,4	1,6	5,2	0,6	0,0	0,8	0,1	0,4	1,1
	Valor do patrimônio (VP)	1186,5	352,5	1523,7	1015,0	1110,4	99,0	24,0	132,9	65,8	78,3	239,7
	Renda líquida (RL)	298,4	64,8	-209,8	-65,6	-26,2	27,9	11,1	-8,3	-4,0	4,5	-0,3
Nº	População ocupada (PO)	7,8	3,6	6,6	3,5	5,2	3,2	2,9	2,9	2,5	2,8	3,2
Ha	Área (ha)	252,4	185,3	284,9	417,9	313,3	15,5	12,6	19,1	23,1	18,3	64,5
Variáveis derivadas	PTF	2,6	2,8	0,3	0,2	0,8	3,4	5,5	0,4	0,3	1,5	1
	Produtividade da terra (RB/ha) [R\$]	1907,4	542,7	310,3	50,8	436,1	2571,7	1077	343,1	73,4	699,8	499,4
	Produtividade do capital (RB/GC)	45,7	79,7	7,2	7,4	19,7	39,5	130,2	5,4	6,9	21,9	20,4
	Produtividade do trabalho (RB/Gtrab)	1,7	27,3	1,6	2,4	5,1	63,9	107,4	7,6	5,6	28,1	7,1
	Participação das tecnologias poupa-terra e poupa-trabalho no custo total [%]	39%	15%	40%	16%	34%	37%	14%	34%	11%	28%	33%
	Relação capital/trabalho	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	1,6	0,8	1,4	0,8	1,3	0,3
	Taxa de retorno do patrimônio (RL/VP)	0,3	0,2	-0,1	-0,1	0	0,3	0,5	-0,1	-0,1	0,1	0
	Produtividade do trabalho (VA/PO) [R\$ mil]	42,2	18,9	-19,3	-12,9	2,6	8,9	3,9	-2,3	-1,0	2,0	2,1
Estabelecimentos [em milhares]	146	115	253	295	809	837	993	1022	1515	4366	5176	
Participação dos estabelecimentos [%]	3%	2%	5%	6%	16%	16%	19%	20%	29%	84%	100%	

Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).

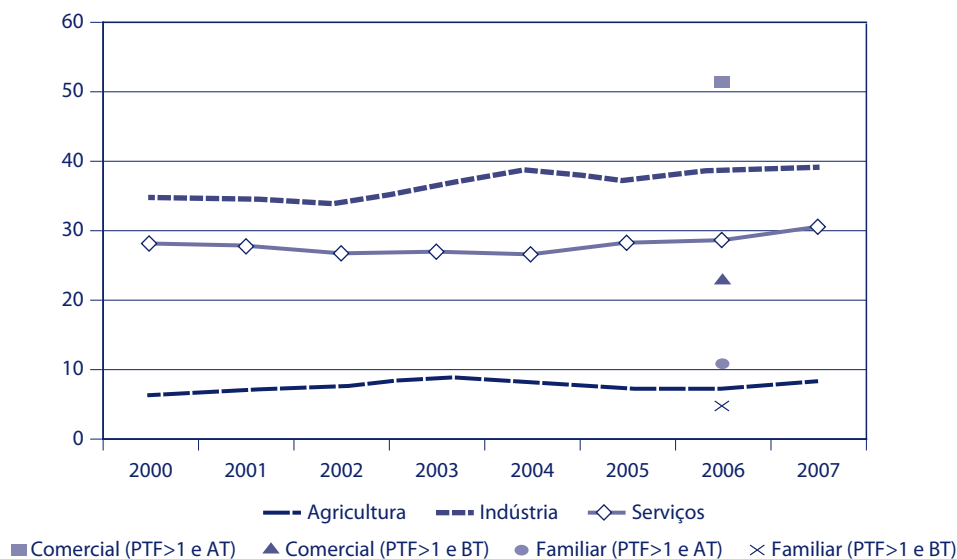
Elaboração dos autores.

Obs.: valores monetários expressos em reais de 2006.

No que tange à taxonomia, os grupos de baixa eficiência tecnológica (comercial e familiar) se constituem de estabelecimentos improdutivos ou especulativos. No lado comercial, o baixo dinamismo do estrato inferior explica em parte o maior uso de terras no agregado (74%), associado a uma menor proporção de renda bruta (66%). As ações públicas deveriam se concentrar, de um lado, em políticas de promoção tecnológica, o que estimularia o uso eficiente dos recursos. De outro, com o foco nos estabelecimentos de fraco desempenho produtivo, políticas de aumento tributário escalonado no tempo seriam mais adequadas para expulsar os agricultores improdutivos, privilegiando os agentes com maior potencial de integração dinâmica no mercado. A desapropriação e a redistribuição de terras não se descartam, mas devem ser o recurso final para eliminar os indivíduos improdutivos. No lado familiar, o baixo dinamismo se associa à carência de capacidade de absorção tecnológica e em alguma medida à pobreza rural. Este grupo deveria ser assistido fundamentalmente por políticas estruturantes (melhorias na educação, na saúde e na infraestrutura, assim como ações afirmativas e de transferência de renda), e dificilmente haveria uma solução imediata para o problema.

Para comparar a produtividade do trabalho com os outros setores de atividade da economia, utilizaram-se os dados do IBGE para Contas Nacionais de valor adicionado por população ocupada para os anos de 2000 a 2007. Ademais, com a estratificação de grupos tecnológicos na agricultura pelo Censo Agropecuário de 2006 apenas para os estabelecimentos com renda líquida positiva (comercial e familiar), foi possível comparar a heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro. De acordo com o gráfico 5, nota-se que, pelos dados agregados, a agricultura brasileira é menos produtiva, quando comparada aos setores industrial e de serviços, entretanto, ao se utilizar a estratificação tecnológica (apenas para os estabelecimentos com PTF maior do que 1), percebe-se grande variabilidade da produtividade do trabalho entre estabelecimentos. Esta variabilidade pode ser explicada pela especificidade da trajetória tecnológica da agricultura. Os agentes produtivos, como vistos por Vieira Filho (2010), possuem distintas capacidades de absorção de conhecimento tecnológico. Os agricultores mais produtivos chegam a ter uma produtividade do trabalho quase 20 vezes maior do que a média nacional, ultrapassando os setores industrial e de serviços em alguns casos.

Gráfico 5: Produtividade do trabalho – valor adicionado por população ocupada de 2000 a 2007
(Em R\$ mil)



Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006) e Contas Nacionais – IBGE (2011).
Elaboração dos autores.

Obs.: valores corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), a preços de dezembro de 2010.

A tabela 5 apresenta alguns dados referentes à população ocupada por setor de atividade e por região. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2009, dos 82,6 milhões de pessoas ocupadas no país que declararam rendimento positivo, o setor agrícola empregou 11% desse contingente, entretanto, de acordo com Hoffmann (2011), com a inclusão de trabalhadores sem remuneração, o caso típico de pequenos produtores agrícolas, o percentual de pessoas ocupadas aumenta para 17%. Nota-se que, em comparação com o setor industrial e o de serviços, o setor agrícola tende em média a empregar pessoas

mais velhas e com um grau de escolaridade inferior. Além disso, segundo o Índice de Gini, a distribuição da renda se mostra mais desigual em relação ao setor industrial, porém, semelhante ao setor de serviços. Vale observar que o rendimento médio do setor agrícola equivale a 53% do encontrado no setor de serviços. No que se refere às regiões, o rendimento médio no Centro-Oeste é mais do que o triplo do observado no Nordeste, região que engloba quase a metade (43,2%) da população ocupada no setor agrícola e que apresenta o menor nível de escolaridade (quase a metade do verificado em São Paulo). Tem-se que a idade média em todas as regiões é superior às encontradas nos setores industriais e de serviços. O Sul do país é a região onde se encontra o contingente populacional de maior idade média. Quanto à distribuição de renda, o Centro-Oeste e o Sul apresentaram maior desigualdade quanto ao Norte, Nordeste e Sudeste, sendo São Paulo o estado com o menor índice de desigualdade.

Tabela 5: Distribuição de rendimento, escolaridade e idade das pessoas ocupadas com rendimento de todos os trabalhos positivos, conforme o setor de atividade principal e a região, no Brasil (2009)

Variáveis selecionadas		População (%)	Rendimento médio (R\$)	Rendimento mediano (R\$)	Índice de Gini	Escolaridade média	Idade média
Setores	Agrícola	11,0	637,4	450,0	0,529	4,0	41,7
	Indústria	23,9	1041,1	700,0	0,454	8,0	36,8
	Serviços	64,9	1211,6	690,0	0,526	9,7	36,8
	Total	100,0	1105,7	630,0	0,518	8,6	37,3
Regiões	Norte	8,7	636,5	450,0	0,479	3,5	40,6
	Nordeste	43,2	344,1	248,0	0,470	3,0	41,0
	MG+ES+RJ	16,5	664,1	465,0	0,444	4,4	42,3
	São Paulo	8,8	886,5	600,0	0,423	5,9	40,8
	Sul	14,9	1048,4	600,0	0,515	5,2	43,9
	Centro-Oeste	7,9	1137,5	635,0	0,537	5,1	42,2
	Brasil	100,0	637,4	450,0	0,529	4,0	41,7

Fonte: elaboração dos autores, conforme Hoffmann (2011, p. 9-10).

Pela tabela 6, tem-se uma comparação regional da agricultura comercial e familiar por grupos de intensidade tecnológica. Calculou-se o Índice de Desigualdade Produtiva no intuito de verificar padrões produtivos regionais. É interessante notar que há dois padrões distintos de comportamento: um no Norte e no Nordeste e outro no Centro-Oeste, no Sudeste e no Sul. Ao se focar nas Regiões Norte e Nordeste, observa-se que a agricultura comercial de alta intensidade tecnológica teve indicador mais desigual em relação ao total regional, o que mostra que, mesmo nos segmentos mais avançados, há heterogeneidade muito forte, todavia, nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, a mesma comparação mostra uma distribuição produtiva mais uniforme em relação ao total regional.

Outra constatação é que, no Norte e no Nordeste, regiões mais atrasadas, quanto maior o grau de intensidade tecnológica e institucional, maior foi o indicador de desigualdade produtiva. Nas demais regiões, aquelas em que se concentram as produções mais dinâmicas e modernas, observa-se um padrão de convergência

dual. Os grupos de alta e de baixa intensidade tecnológica apresentaram índices de desigualdade produtiva muito mais baixos do que os totais regionais, o que identifica padrões homogêneos nas extremidades da taxonomia. Pelo menos na região mais dinâmica, a taxonomia cumpre o papel de separar os agentes mais organizados e com um grau de tecnologia mais amplo em relação à produção mais atrasada.

Vale observar que há uma homogeneização da riqueza, de um lado, e uma socialização da pobreza, de outro. O Centro-Oeste obteve o menor IDP no grupo de alta intensidade tecnológica em relação às demais regiões. Consta-se que, na agricultura comercial de alta intensidade tecnológica nessa região, mais de 50% dos estabelecimentos se concentram no estrato de renda de 10 a 200 salários-mínimos. Ademais, no estrato de mais de 200 salários-mínimos, cerca de 30% dos estabelecimentos responderam por aproximadamente 86% da produção, o que mostra um padrão menos desigual do que o caso nacional. No Nordeste, a desigualdade produtiva medida pelo IDP na agricultura familiar de baixa intensidade tecnológica foi a mais reduzida no conjunto nacional, porém, ao observar o volume percentual de estabelecimentos neste grupo tecnológico, tem-se que 85% dos estabelecimentos encontram-se na faixa de zero a dois salários-mínimos, o que representa que muitos estabelecimentos são bastante pobres. O comparativo percentual de estabelecimentos com o valor bruto da produção sinaliza que, nas regiões mais modernas, há maior número de produtores nos estratos de renda mais elevados; entretanto, no geral, nas regiões mais atrasadas, a concentração dos estabelecimentos se verifica nos estratos de renda mais baixos.

Tabela 6: Comparação entre a agricultura comercial e a familiar por grupos de intensidade tecnológica, estratos de renda e Índice de Desigualdade Produtiva (2006)

Região	Tipo de agricultura	Taxonomia	Estabelecimentos (mil) e VBP (R\$ milhões)	Estratos por salários mínimos mensais			Total	Percentuais			IDP			
				(0 a 2)	(2 a 10)	(10 a 200)		(0 a 2)	(2 a 10)	(10 a 200)		>200		
Norte	Comercial	PTF > 1	Nº	1,0	1,1	1,2	0,3	3,5	28,1	30,8	33,2	7,8	0,84	
			VBP	4,1	19,8	267,9	1042,9	1334,6	1334,6	0,3	1,5	20,1	78,1	
		PTF > 1	BT	Nº	5,6	2,9	3,8	0,3	12,6	44,5	23,0	30,2	2,3	0,79
				VBP	16,3	58,8	655,7	573,1	1303,9	1303,9	1,3	4,5	50,3	44,0
		PTF < 1	AT	Nº	4,4	1,3	1,5	0,1	7,3	60,4	17,4	20,7	1,5	0,84
				VBP	12,1	24,0	272,8	211,3	520,2	520,2	2,3	4,6	52,4	40,6
	PTF < 1	BT	Nº	17,8	9,3	4,9	0,1	32,1	55,6	29,1	15,2	0,2	0,76	
			VBP	45,5	185,8	587,1	86,2	904,5	904,5	5,0	20,5	64,9	9,5	
	Familiar	PTF > 1	AT	Nº	11,2	12,2	3,1	0,1	26,6	42,3	45,8	11,6	0,2	0,71
				VBP	50,2	202,2	343,3	114,1	709,8	709,8	7,1	28,5	48,4	16,1
		PTF > 1	BT	Nº	104,6	46,0	15,2	0,5	166,3	62,9	27,7	9,2	0,3	0,79
				VBP	302,0	750,3	1736,7	788,1	3577,2	3577,2	8,4	21,0	48,6	22,0
PTF < 1		AT	Nº	28,1	2,8	0,2	0,0	31,1	90,4	9,0	0,6	0,0	0,40	
			VBP	71,9	38,8	16,0	0,0	126,7	56,7	30,6	12,6	0,0	0,0	
PTF < 1	BT	Nº	113,7	19,4	0,9	0,0	133,9	84,9	14,5	0,7	0,0	0,48		
		VBP	293,6	306,3	53,5	1,8	655,3	44,8	46,8	8,2	0,3	0,0		
Nordeste	Comercial	PTF > 1	Nº	286,4	95,0	30,7	1,3	413,4	69,3	23,0	7,4	0,3	0,83	
			VBP	795,6	1586,1	3933,0	2817,4	9132,1	9132,1	8,7	17,4	43,1	30,9	
		PTF > 1	AT	Nº	20,2	10,0	8,6	1,5	40,2	50,2	24,8	21,3	3,8	0,91
				VBP	55,8	200,3	1581,4	7754,5	9592,0	9592,0	0,6	2,1	16,5	80,8
		PTF > 1	BT	Nº	50,1	8,8	8,2	0,3	67,4	74,3	13,1	12,2	0,5	0,90
				VBP	70,6	187,0	1116,4	1318,5	2692,5	2692,5	2,6	6,9	41,5	49,0
	PTF < 1	AT	Nº	39,2	10,5	3,8	0,4	53,9	72,7	19,5	7,1	0,7	0,92	
			VBP	95,5	187,6	618,9	1670,6	2572,6	2572,6	3,7	7,3	24,1	64,9	
	PTF < 1	BT	Nº	63,9	16,9	4,9	0,0	85,8	74,5	19,7	5,7	0,0	0,76	
			VBP	111,8	323,9	462,3	40,2	938,3	938,3	11,9	34,5	49,3	4,3	
	Familiar	PTF > 1	AT	Nº	207,5	69,2	19,6	0,7	297,0	69,9	23,3	6,6	0,2	0,82
				VBP	628,5	1170,2	2166,1	2445,7	6410,5	6410,5	9,8	18,3	33,8	38,2
PTF > 1		BT	Nº	596,2	74,5	24,4	0,4	695,4	85,7	10,7	3,5	0,1	0,78	
			VBP	986,4	1290,5	2449,7	936,8	5663,3	5663,3	17,4	22,8	43,3	16,5	
PTF < 1		AT	Nº	306,7	11,5	0,4	0,0	318,6	96,3	3,6	0,1	0,0	0,29	
			VBP	453,4	159,6	35,3	0,0	648,4	69,9	24,6	5,4	0,0	0,0	
PTF < 1	BT	Nº	657,5	11,1	0,4	0,0	669,0	98,3	1,7	0,1	0,0	0,27		
		VBP	490,9	163,7	23,8	0,9	679,2	72,3	24,1	3,5	0,1	0,1		
Total regional	PTF < 1	BT	Nº	1941,2	212,6	70,3	3,3	2227,4	87,2	9,5	3,2	0,1	0,87	
			VBP	2892,9	3682,8	8453,8	14167,2	29196,8	29196,8	9,9	12,6	29,0	48,5	

Continua...

Continuação

Região	Tipo de agricultura	Taxonomia	Estabelecimentos (mil) e VBP (R\$ milhões)	Estratos por salários mínimos mensais			Total	Percentuais			IDP		
				(0 a 2)	(2 a 10)	(10 a 200)		>200	(0 a 2)	(2 a 10)		(10 a 200)	>200
Sudeste	PTF > 1	Alta	Nº	18,5	229,9	6280,5	22045,0	28573,8	0,1	0,8	22,0	77,2	0,76
		BT	Nº	5,3	3,5	7,4	0,4	16,7	32,0	21,2	44,2	2,6	0,80
	PTF < 1	Média	Nº	11,8	84,7	1127,4	2096,6	3320,4	0,4	2,5	34,0	63,1	0,79
		BT	Nº	31,3	26,0	24,3	1,1	82,7	37,9	31,4	29,3	1,4	0,79
	PTF < 1	Baixa	Nº	99,1	545,6	3717,2	3565,6	7927,5	1,3	6,9	46,9	45,0	0,68
		BT	Nº	23,0	19,9	8,2	0,0	51,1	44,9	39,0	16,1	0,1	0,68
	PTF > 1	Alta	Nº	42,8	78,1	34,4	0,7	156,0	27,5	50,1	22,0	0,4	0,72
		BT	Nº	189,2	1548,9	3811,3	2319,1	7868,5	2,4	19,7	48,4	29,5	0,72
	PTF > 1	Média	Nº	42,0	20,2	7,5	0,1	69,9	60,1	28,9	10,8	0,2	0,79
		BT	Nº	113,8	378,1	771,1	366,3	1629,1	7,0	23,2	47,3	22,5	0,79
	PTF < 1	Alta	Nº	164,2	47,4	6,4	0,0	218,0	75,3	21,7	2,9	0,0	0,63
		BT	Nº	428,6	803,1	479,8	8,4	1720,0	24,9	46,7	27,9	0,5	0,63
PTF < 1	Baixa	Nº	137,4	17,3	1,2	0,0	155,9	88,2	11,1	0,7	0,0	0,60	
	BT	Nº	184,7	296,3	70,8	0,0	551,7	33,5	53,7	12,8	0,0	0,60	
Total regional			Nº	451,0	222,3	117,2	7,4	798,0	56,5	27,9	14,7	0,9	0,89
			VBP	1100,7	4299,8	17021,7	30448,6	52870,8	2,1	8,1	32,2	57,6	0,89
SE	PTF > 1	Alta	Nº	6,7	10,0	23,9	3,2	43,8	15,3	22,8	54,6	7,4	0,72
		BT	Nº	28,2	210,3	5544,7	9436,4	15219,6	0,2	1,4	36,4	62,0	0,72
	PTF < 1	Média	Nº	4,1	1,4	3,4	0,2	9,2	44,9	15,2	37,6	2,3	0,78
		BT	Nº	9,3	31,4	615,4	667,4	1323,5	0,7	2,4	46,5	50,4	0,78
	PTF < 1	Baixa	Nº	25,0	17,8	21,1	0,8	64,7	38,6	27,5	32,7	1,3	0,72
		BT	Nº	82,6	356,9	3564,6	1494,8	5498,9	1,5	6,5	64,8	27,2	0,72
	PTF > 1	Alta	Nº	13,6	9,7	4,9	0,0	28,3	48,2	34,3	17,4	0,1	0,71
		BT	Nº	32,8	205,4	518,4	23,0	779,6	4,2	26,3	66,5	3,0	0,71
	PTF > 1	Alta	Nº	58,5	196,0	79,1	1,0	334,6	17,5	58,6	23,6	0,3	0,64
		BT	Nº	289,2	4091,5	9093,0	2866,5	16340,2	1,8	25,0	55,6	17,5	0,64
	PTF > 1	Média	Nº	23,4	9,3	3,3	0,1	36,0	64,9	25,8	9,1	0,2	0,79
		BT	Nº	67,8	174,1	374,1	168,4	784,4	8,6	22,2	47,7	21,5	0,79
PTF < 1	Alta	Nº	211,5	105,1	16,1	0,0	332,8	63,6	31,6	4,8	0,0	0,63	
	BT	Nº	660,2	1879,5	1185,5	15,9	3741,0	17,6	50,2	31,7	0,4	0,63	
PTF < 1	Baixa	Nº	82,3	6,7	0,3	0,0	89,2	92,2	7,5	0,3	0,0	0,50	
	BT	Nº	109,6	104,8	22,4	0,0	236,9	46,3	44,2	9,5	0,0	0,50	
Total regional			Nº	425,1	355,9	152,2	5,3	938,5	45,3	37,9	16,2	0,6	0,80
			VBP	1279,8	7053,8	20918,1	14672,4	43924,1	2,9	16,1	47,6	33,4	0,80

Continua...

Continuação

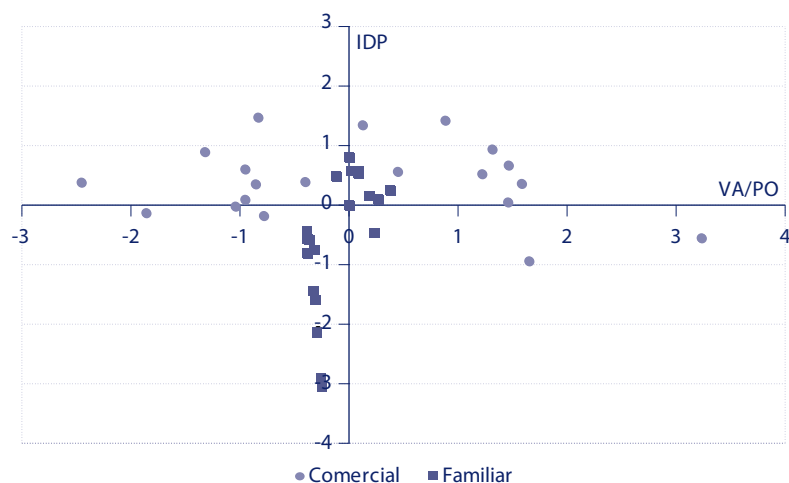
Região	Tipo de agricultura	Taxonomia	Estabelecimentos (mil) e VBP (R\$ milhões)	Estratos por salários mínimos mensais			Total	Percentuais			IDP		
				(0 a 2)	(2 a 10)	(10 a 200)		>200	(0 a 2)	(2 a 10)		(10 a 200)	>200
Centro-Oeste	Comercial	PTF >1	Alta	0,6	1,3	6,0	3,3	11,1	5,4	11,4	53,5	29,7	0,63
		PTF >1	BT	2,9	26,6	1970,0	12565,8	14565,4	0,0	0,2	13,5	86,3	7,0
	Comercial	PTF <1	Média	3,2	33,8	1410,6	1341,2	2788,9	0,1	1,2	50,6	48,1	0,76
		PTF <1	AT	7,3	5,1	9,7	1,5	23,6	31,1	21,4	41,2	6,4	0,69
	Comercial	PTF <1	Baixa	23,9	103,3	2318,8	3553,0	5999,0	0,4	1,7	38,7	59,2	0,74
		PTF <1	BT	16,6	15,9	12,5	0,2	45,1	36,8	35,1	27,6	0,4	0,69
	Comercial	PTF >1	Alta	48,1	343,2	1629,5	310,8	2331,6	2,1	14,7	69,9	13,3	0,74
		PTF >1	AT	5,4	12,3	4,7	0,1	22,6	23,8	54,7	20,9	0,5	0,74
	Familiar	PTF >1	BT	28,3	227,2	607,8	442,5	1305,8	2,2	17,4	46,5	33,9	0,73
		PTF <1	Média	9,1	11,6	4,1	0,0	24,9	36,6	46,8	16,4	0,2	0,65
Familiar	PTF <1	AT	34,7	233,8	383,5	265,9	917,9	3,8	25,5	41,8	29,0	0,65	
	PTF <1	BT	37,7	9,5	1,5	0,0	48,7	77,5	19,5	3,1	0,0	0,59	
Total regional	PTF <1	Baixa	109,5	150,2	139,5	17,9	417,2	26,3	36,0	33,4	4,3	0,89	
	PTF <1	BT	60,3	17,2	1,1	0,0	78,7	76,7	21,9	1,4	0,0	0,80	
Total regional	PTF >1	Alta	132,0	292,6	68,9	0,0	493,4	26,7	59,3	14,0	0,0	0,80	
	PTF >1	BT	138,0	74,2	46,0	5,8	264,1	52,3	28,1	17,4	2,2	0,89	
Comercial	PTF >1	Alta	382,7	1410,7	8528,6	18497,2	28819,2	1,3	4,9	29,6	64,2	0,80	
	PTF >1	BT	33,3	32,2	67,4	13,3	146,3	22,8	22,0	46,1	9,1	0,85	
Comercial	PTF <1	Média	109,5	686,8	15644,4	52844,7	69285,4	0,2	1,0	22,6	76,3	0,85	
	PTF <1	AT	66,1	18,0	29,3	1,9	115,3	57,3	15,6	25,4	1,7	0,82	
Total regional	PTF <1	Baixa	111,3	395,6	4925,5	5996,7	11429,1	1,0	3,5	43,1	52,5	0,75	
	PTF <1	BT	107,2	60,6	60,5	4,0	232,2	46,2	26,1	26,0	1,7	0,75	
Familiar	PTF >1	Alta	313,2	1217,5	10492,3	10495,3	22518,2	1,4	5,4	46,6	46,6	0,81	
	PTF >1	BT	135,0	71,8	35,4	0,3	242,5	55,7	29,6	14,6	0,1	0,74	
Familiar	PTF <1	Média	293,3	1471,7	3961,1	507,8	6233,9	4,7	23,6	63,5	8,1	0,81	
	PTF <1	AT	325,5	367,9	140,9	2,5	836,7	38,9	44,0	16,8	0,3	0,64	
Familiar	PTF >1	Baixa	1185,4	7239,9	16021,5	8187,9	32634,8	3,6	22,2	49,1	25,1	0,64	
	PTF >1	BT	775,2	161,7	54,5	1,1	992,5	78,1	16,3	5,5	0,1	0,51	
Total Brasil	PTF <1	Média	1504,7	2826,7	5715,1	2525,5	12571,9	12,0	22,5	45,5	20,1	0,51	
	PTF <1	BT	748,3	176,2	24,7	0,0	949,2	78,8	18,6	2,6	0,0	0,51	
Total Brasil	PTF <1	Baixa	1723,6	3031,3	1856,1	42,2	6653,2	25,9	45,6	27,9	0,6	0,89	
	PTF <1	BT	1051,1	71,7	3,8	0,0	1126,6	93,3	6,4	0,3	0,0	0,89	
Total Brasil	PTF >1	Alta	1210,7	1163,7	239,4	2,7	2616,5	46,3	44,5	9,1	0,1	0,89	
	PTF >1	BT	3241,8	960,1	416,4	23,2	4641,5	69,8	20,7	9,0	0,5	0,89	
Total Brasil	PTF >1	Média	6451,8	18033,1	58855,3	80602,8	163943,1	3,9	11,0	35,9	49,2	0,89	
	PTF >1	BT	6451,8	18033,1	58855,3	80602,8	163943,1	3,9	11,0	35,9	49,2	0,89	

Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).

Elaboração dos autores.

Com base na metodologia de análise, procurou-se comparar o IDP com a produtividade do trabalho. Esta comparação, como apresentada no gráfico 6, mostra que os dados da agricultura comercial são mais dispersos em relação à produtividade do trabalho, enquanto os da agricultura familiar são mais concentrados, apresentando um padrão mais estático. O quadrante que identifica baixa desigualdade produtiva com elevada produtividade (a homogeneização da riqueza) contém três observações, sendo duas comerciais e uma familiar.

Gráfico 6: Comparação por tipo de agricultura – comercial e familiar – do Índice de Desigualdade Produtiva *versus* o valor adicionado por população ocupada (indicadores padronizados)



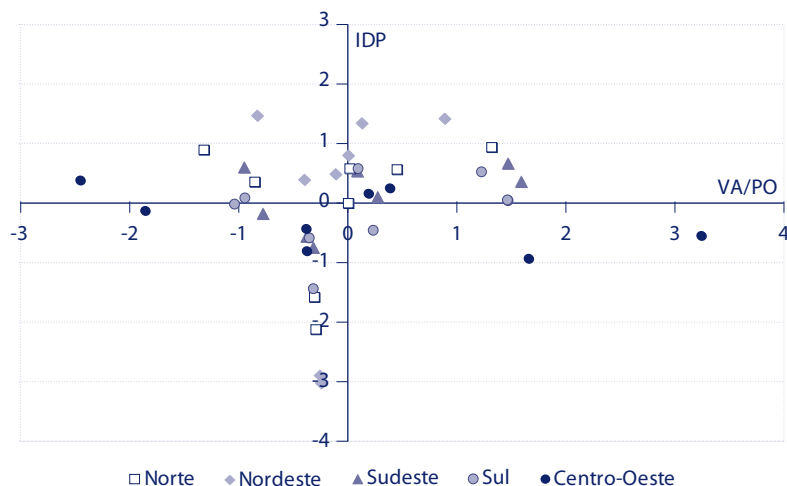
Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).

Quando se analisa o gráfico 7, nota-se que estas observações se encontram no Centro-Oeste (agricultura comercial) e no Sul (agricultura familiar). No contexto de baixa desigualdade produtiva e reduzida produtividade (socialização da pobreza), fica claro que este é um espaço dominado pela agricultura familiar, independentemente de região. Quanto ao quadrante que expressa alta desigualdade com reduzida produtividade, há um predomínio de estabelecimentos comerciais. Quanto à heterogeneidade na riqueza (expressa pelo quadrante acima e à direita), tem-se uma alternância entre estabelecimentos comerciais e familiares, sendo este último mais concentrado no interior da análise gráfica.

De acordo com o gráfico 8, na parte direita, concentram-se estabelecimentos agropecuários de alta e média intensidade tecnológica. Na visualização à esquerda, têm-se estabelecimentos de baixa e de média intensidade tecnológica. No que tange às observações do primeiro quadrante, às baixa desigualdade e à alta produtividade, constatam-se dois estabelecimentos de alta intensidade tecnológica, inseridos em regiões tradicionais, sendo um familiar e outro comercial, o que deixa claro que um estabelecimento familiar pode ser de alta tecnologia, elevada produtividade do trabalho e baixa concentração produtiva. O grupo de média

intensidade tecnológica deve ser mais bem estudado nesse contexto, pois se mostram dispersos tanto na desigualdade produtiva quanto na produtividade do trabalho, não apresentando um padrão bem definido.

Gráfico 7: Comparação por regiões brasileiras do Índice de Desigualdade Produtiva *versus* o valor adicionado por população ocupada (indicadores padronizados)



Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).

Gráfico 8: Comparação por grupos de eficiência tecnológica do Índice de Desigualdade Produtiva *versus* o valor adicionado por população ocupada (indicadores padronizados)



Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).

4

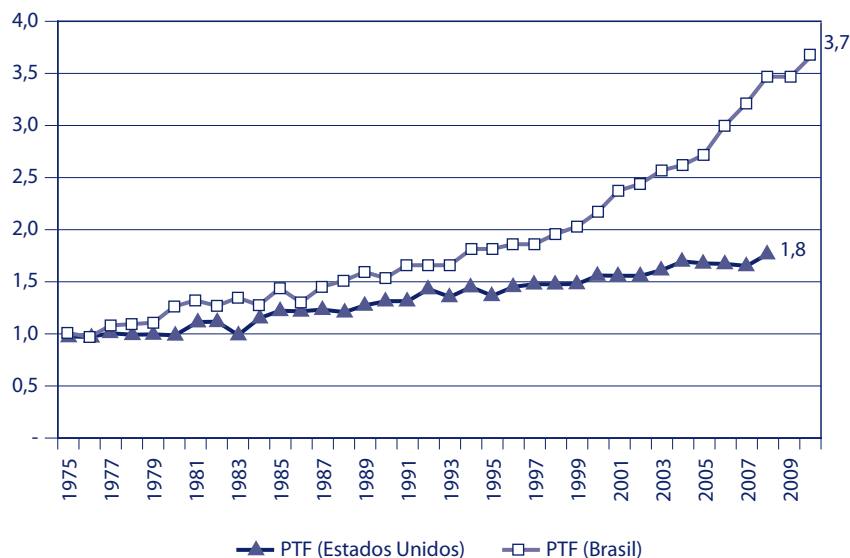
BREVE COMPARATIVO ENTRE BRASIL E ESTADOS UNIDOS

Esta parte do estudo procura mensurar a brecha existente entre a economia agrícola brasileira e a americana. Procurou-se verificar se há convergência ou não da produtividade total dos fatores nas duas maiores economias agrícolas do mundo. De acordo com as análises, é possível adiantar que se nota uma convergência da produtividade alcançada no Brasil com aquela praticada nos Estados Unidos, que se mostra como referencial e padrão desenvolvimento.

Os Estados Unidos são referência na produção agropecuária, principalmente pela extensa adoção de tecnologia que obtém os maiores índices de produtividade no mundo. Segundo o United States Department of Agriculture – USDA (2007), nos Estados Unidos entre as décadas de 1950 e 1970, a intensidade do uso de trabalho foi reduzida na agricultura de forma rápida, com o aumento de insumos modernos e máquinas agrícolas.

O aumento do custo do trabalho encorajou os agricultores a adotarem tecnologias que poupassem o fator escasso. Assim, a produtividade na agricultura americana cresceu fundamentalmente com a adoção de novos métodos de produção que substituíram grande parte do trabalho agrícola, ou seja, tecnologias poupadoras de mão de obra. A transformação ocorreu pela melhoria tecnológica dos insumos, tais como máquinas mais ajustadas à produção e produtos químicos mais eficazes, inclusive com a redução da carga química por área cultivada que não sacrificasse a produtividade.

O gráfico 9 faz uma comparação da PTF entre o Brasil e os Estados Unidos, mostrando que a PTF no Brasil, após 1975, teve maior crescimento do que a evolução da produtividade nos Estados Unidos, tendo assim uma diminuição do *gap* entre os dois países. Ludena (2010) descreve que, em geral, a América Latina e o Caribe, o que inclui o Brasil, tiveram um bom desempenho econômico entre as regiões em desenvolvimento, tendo uma recuperação de eficiência tecnológica no setor agropecuário.

Gráfico 9: Comparativo da produtividade total dos fatores do Brasil com os Estados Unidos (de 1975 a 2009)

Fonte: United States Department of Agriculture – USDA (2008) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa/ Assessoria de Gestão Estratégica – AGE (2011).

Verifica-se que, a partir de meados da década de 1990, o crescimento da PTF do Brasil passa a se distanciar do crescimento da PTF dos Estados Unidos, e, na década seguinte, a taxa de crescimento do Brasil passa a superar muito a dos Estados Unidos. Como relata o USDA (2007), as mudanças na agricultura americana com forte incremento de produtividade já se mostraram entre os anos de 1950 a 1970.

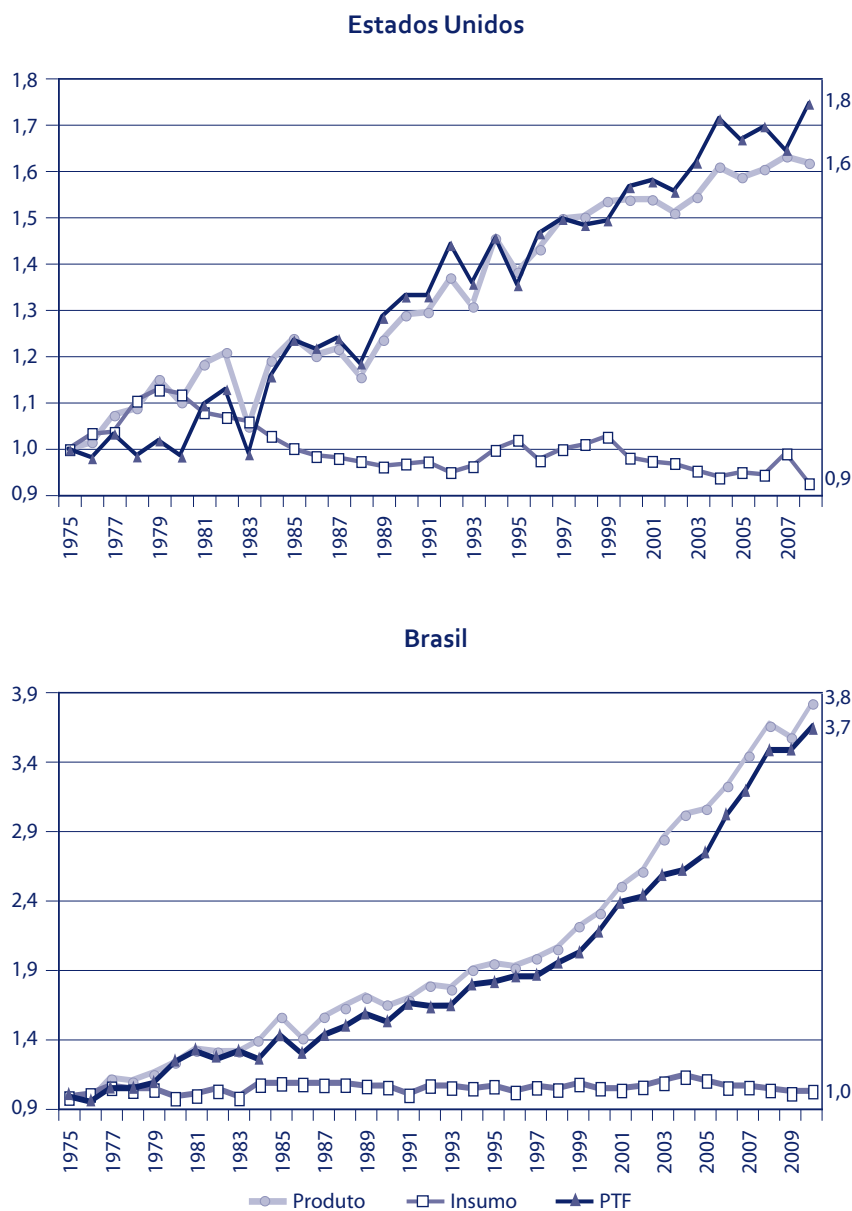
Analisando a produtividade na agricultura dos Estados Unidos com dados desde a década de 1950, Evenson e Huffman (1997) verificam que os preços de insumos, serviços públicos e privados de pesquisa, extensão rural e programas governamentais de *commodities* têm provocado mudanças na estrutura produtiva agropecuária e na PTF americana.

Para o Brasil, desde a década de 1950, o processo de modernização da agricultura foi iniciado com a importação de máquinas agrícolas. Como descrito por Silva (1996), há períodos de maior ou menor avanço de acordo com os estímulos do mercado ou dos investimentos no setor produtivo. Por exemplo, analisando a agricultura paulista, Coura, Figueiredo e Santos (2006) verificaram que a eficiência técnica de alguns cultivos, como algodão, arroz, feijão, milho e soja, apresentava variação positiva para o período posterior à abertura da economia brasileira, principalmente a partir da implementação do Real em 1994.

Conforme Gasques, Bastos e Bacchi (2008), a PTF é uma relação entre o agregado de todos os produtos e o agregado de todos os insumos. Essa relação tem crescido a taxas elevadas e crescentes na agricultura

brasileira. Segundos os autores, a média de crescimento anual nos últimos 30 anos no Brasil foi de 2,51%, taxa superior à observada por Ball (2006) para os Estados Unidos. De acordo com o gráfico 10, além da comparação da PTF do Brasil com a dos Estados Unidos, tem-se a comparação dos índices de insumo e de produto, o que permite verificar se o crescimento da produção se deve por causa da intensificação dos insumos ou por incorporações tecnológicas que melhorem a eficiência produtiva.

Gráfico 10: Comparativo dos Índices da Produtividade Total dos Fatores, do Insumo e do Produto do Brasil e dos Estados Unidos (de 1975 a 2009)

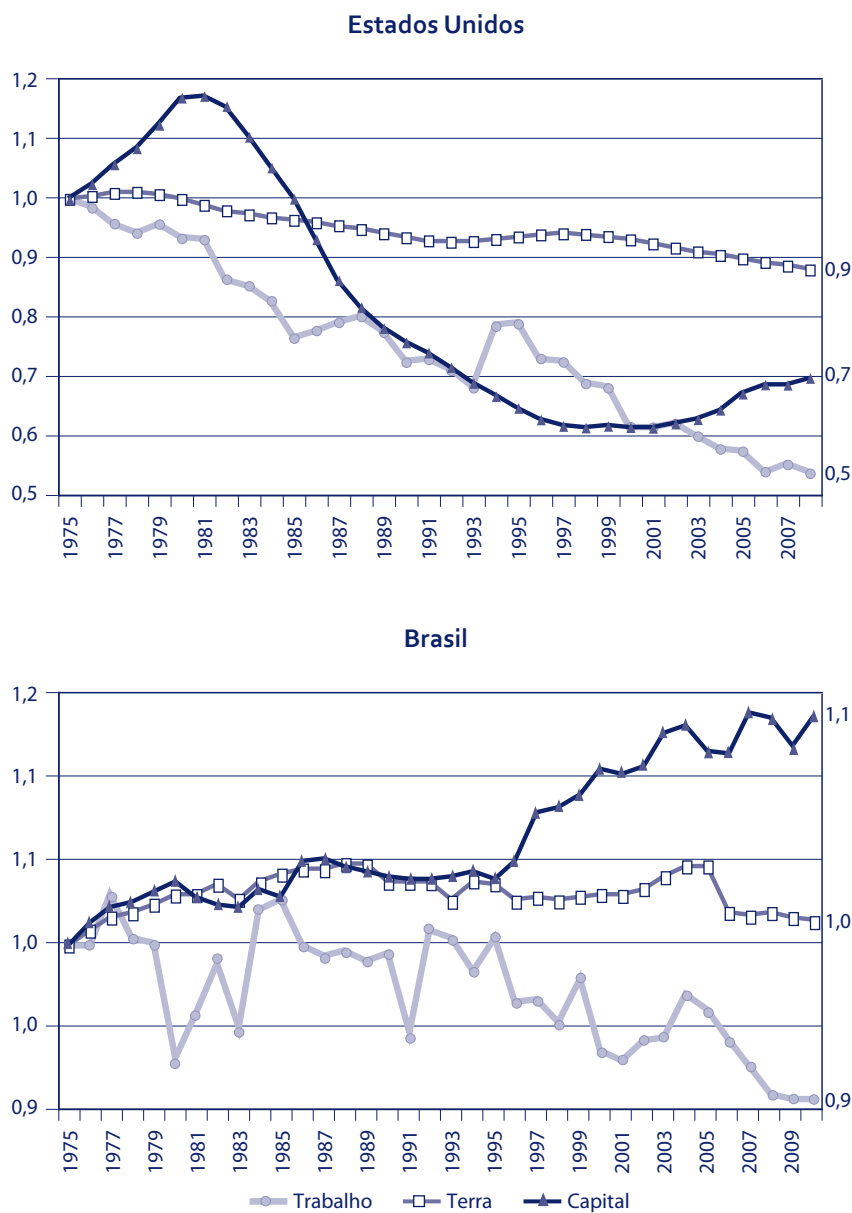


Fonte: USDA (2008) e Mapa-AGE (2011).

Em ambos os países, verifica-se que a evolução da produção se deve ao aumento da eficiência no uso dos insumos (ou seja, tecnologia – produz-se mais com menos recursos ou fatores produtivos) do que ao incremento de insumos (o simples fato de aumentar os fatores produtivos proporciona aumento da produção, o que não necessariamente se relaciona às mudanças tecnológicas). As pesquisas empíricas têm mostrado que a PTF cresce a taxa mais elevada que a taxa de crescimento dos insumos.

O gráfico 11 faz um comparativo da utilização de trabalho, terra e capital na produção dos Estados Unidos e do Brasil. Conforme Hayami e Ruttan (1970), a combinação de fatores produtivos pode variar com o tempo e com a sua disponibilidade. Verifica-se que, nos Estados Unidos, de 1975 a 1981, há um crescimento do uso de capital, entretanto, ao analisar todo o período de 1975 a 2009, nota-se uma redução do uso de trabalho, terra e capital. No Brasil, têm-se forte expansão do fator capital, em todo o período, incorporação de novas fronteiras agrícolas até finais da década de 1980 com relativa estabilização do uso de terras na década de 1990 em diante e queda expressiva do fator trabalho a partir de 1990. O crescimento do capital com queda do trabalho se verifica fundamentalmente a partir da década de 1990, época que coincide com a abertura comercial e maiores investimentos na agricultura.

Gráfico 11: Comparativo dos índices dos fatores produtivos (trabalho, terra e capital) do Brasil e dos Estados Unidos (de 1975 a 2009)



Fonte: USDA (2008) e Mapa-AGE (2011).

Para o caso brasileiro, como apontam Gasques et al. (2010), o aumento da produtividade da terra se deve ao aumento dos gastos em pesquisa, especialmente da Embrapa, e também à incorporação de áreas novas com maior produtividade, que ocorreram há mais de 30 anos. O aumento da produtividade da terra se deve pelas inovações introduzidas com a pesquisa no aperfeiçoamento da qualidade e da produtividade. Outras

inovações ocorreram nos processos de produção, tais como: o sistema de plantio direto, a inoculação com bactérias, o manejo integrado de pragas e a criação de variedades e espécies com plasticidade suficiente para se adaptarem às diferentes condições ambientais. Alves (2010) mostra que a expectativa é que a área cultivada evolua a uma taxa bem menor que a da produtividade, havendo substancial economia do recurso terra.

Em relação à produtividade do trabalho, segundo Alves (2010), o produto por trabalhador depende tanto da tecnologia bioquímica quanto da mecânica que se adota na agropecuária. Gasques et al. (2010) relatam que o aumento da eficiência das máquinas e dos equipamentos ocorrido nos últimos anos foi decisivo para o aumento da produtividade do trabalho na agricultura, assim como a qualificação da mão de obra e a melhoria da gestão dos estabelecimentos rurais, embora estejam longe dos padrões americanos.

No que se refere à convergência da produtividade agropecuária do Brasil com a dos Estados Unidos, verifica-se que a lacuna (*gap*) entre os dois países diminui. A agricultura brasileira cresce de forma bastante intensa, tornando-se mais produtiva, menos intensiva em trabalho e com quantidade estável de terra utilizada.

Embora os resultados da PTF apresentem convergência, dado o grau de heterogeneidade e complexidade regional no Brasil, como visto na seção anterior, pode-se afirmar que não é todo o setor agropecuário brasileiro que realiza o *catching up* tecnológico. É apenas uma parcela do setor produtivo que se apropria dos efeitos da modernização. Como relata Poudel, Paudel e Zilberman (2011), mesmo dentro de um país pode existir convergência entre regiões, mas não como um todo. Dessa forma, a convergência pode se dar no comparativo entre algumas regiões, mas, mesmo dentro do país, os índices de crescimento variam muito, persistindo heterogeneidades regionais.

A maior expansão do capital no Brasil se mostra pelo processo de modernização da agricultura, pela abertura comercial e pela maior demanda por *commodities*. Wilkinson (2010) relata que a maior demanda por *commodities*, como grãos, oleaginosas e proteína animal, abre a possibilidade de maiores investimentos em alguns ramos do setor agropecuário brasileiro, o que se pode refletir em atividades mais capitalizadas com técnicas de produção e gestão dos recursos de forma mais moderna, constituindo setores com características de produção semelhantes às regiões mais desenvolvidas do mundo.

CONCLUSÃO

A agropecuária brasileira passou por muitas transformações nas últimas décadas com o avanço de um setor moderno, que possui forte incremento tecnológico e que responde por altas produtividades, porém ainda prevalecem produtores que utilizam pouca tecnologia e obtém baixa produtividade. A divisão não é simplesmente entre os que adotam tecnologia com maior produtividade e os que incorporam menos tecnologia com reduzida produtividade. Há problemas estruturais dados pela ineficiência na gestão dos recursos tecnológicos ou dos fatores produtivos, o que resulta em menor produtividade.

Procurou-se identificar neste estudo a heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro. Em consonância com os resultados analisados, embora haja uma convergência produtiva do Brasil em relação aos Estados Unidos, constatou-se que a heterogeneidade regional interna por grupos tecnológicos e entre os estados brasileiros é bastante significativa. Como possíveis recomendações de políticas públicas que minimizem a heterogeneidade estrutural, pode-se discriminar alguns pontos, listados a seguir:

1. É dispensável a classificação entre agricultura comercial e familiar do ponto de vista da elaboração de políticas produtivas. De fato, o estudo atesta a existência de agricultores ineficientes nos dois segmentos, o que requer ações mais específicas de promoção produtiva e de realocação dos recursos. Alguns cultivos se viabilizam em larga escala e outros em pequena produção. Ademais, é pressuposto que as especificidades regionais são enormes, o que exige mais atenção ao planejamento e ao desenvolvimento regional.
2. No grupo de média intensidade tecnológica e PTF menor do que 1, é preciso pensar, mesmo a curto prazo, em políticas que possam reverter a situação de renda líquida negativa, aumentando a eficiência produtiva. Pode-se atribuir parte deste resultado a flutuações sazonais, porém outra parte deve ser decorrente de ineficiência tecnológica.
3. No grupo de baixa intensidade tecnológica, supõe-se a existência de dois grupos: um improdutivo e outro especulativo. Nos estabelecimentos improdutivos, são necessárias políticas de aumento da capacidade de desenvolvimento e de absorção tecnológica, extensão rural e educação. Nos estabelecimentos especulativos, o governo deve adotar políticas que desestimulem a especulação e promovam a redistribuição de terras aos produtores com competência de inserção produtiva de mercado (alíquota de Imposto Territorial Rural – ITR mais

elevada, por exemplo). A desapropriação de terras deve ser o último recurso para estimular o mercado.

4. No grupo de alta intensidade tecnológica, embora haja maior produtividade da terra – em parte explicada pelos gastos em tecnologias poupa-terra –, a PTF não alcançou o seu maior valor, ou seja, estes estabelecimentos, exceto pelos problemas sazonais, podem melhorar a eficiência no uso de seus recursos via aumento da capacidade de absorção de conhecimento externo, que pode ser estimulada por políticas específicas de capacitação gerencial, dependendo dos cultivos em questão e da região.
5. Um estudo mais abrangente que contemple análises regionais e por cultivos auxiliará a definição de políticas públicas, levando em conta as especificidades regionais e produtivas, entretanto é fato que o País deve ter uma política clara de aumento da capacidade de absorção tecnológica, o que exige avanços na extensão e na educação rural.
6. Por fim, o aprofundamento dos problemas de produção e desafios no plano microrregional irá indicar alternativas para formulação de políticas públicas com conteúdo local. Encontrar meios de ligar as políticas da União, dos estados e dos municípios, de modo que cheguem até o produtor é o desafio central do planejamento e da política agrícola no Brasil.

Nesse sentido, os resultados identificaram que a heterogeneidade, no âmbito nacional, é bastante significativa entre os grupos tecnológicos, apontando para a constatação da hipótese inicial, segundo a qual as inovações tecnológicas guiadas por mudanças institucionais contribuem para ampliar o grau de heterogeneidade do sistema, beneficiando os agentes mais inovadores. Ademais, quando se compara o setor agropecuário brasileiro com o americano, verifica-se uma convergência da produtividade total dos fatores, reduzindo-se as distâncias produtivas entre os dois países, entretanto essa convergência não se dá no conjunto da produção brasileira, devido ao elevado grau de heterogeneidade estrutural existente, que se mostra em termos regionais e de cultivos.

REFERÊNCIA

ALVES, Eliseu. A agricultura familiar Prioridade da Embrapa. In: ALVES, Eliseu (Ed.). *Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias*. Coletânea de artigos revistos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 84-108.

_____. O que significam as medidas de produtividade da agricultura? *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 8, n. 3, p. 349-370, 2010.

ALVES, E.; ROCHA, Daniela de Paula. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, José Garcia, VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; NAVARRO, Zander (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2010. Cap. 11, p. 275-290.

ALVES, E.; SOUZA, G. S.; OLIVEIRA, C. A. V.. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. In: ALVES, E. (Org.). *Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias*. Coletânea de artigos revistos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 151-175.

BALL, V. E. Productivity and output growth in US Agriculture. In: WIEBE, K.; GOLLEHON, N. (Ed.). *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2006 Edition*, Economic Research Service/USDA, chapter 3.4, July 2006.

BIELSCHOWSKY, R. As contribuições de Celso Furtado ao estruturalismo e sua atualidade. In: SABOIA, João; CARVALHO; Fernando J. Cardim de (Org.). *Celso Furtado e o século XXI*. São Paulo: Manole; Rio de Janeiro: IE-UFRJ, 2007. p. 431-445.

_____. Sixty years of ECLAC: structuralism and neo-structuralism. *Cepal Review*, p. 171-192, abr. 2009.

BRASIL. *Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006*. Brasília, 2006.

CHABARIBERY, D. *Inovação e desigualdade no desenvolvimento da agricultura paulista*. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola – IEA, 1999. 178 p. (Coleção Estudos Agrícolas, São Paulo, n. 7, p. 1-178, 1999).

CEPAL. A hora da igualdade: brechas por selar, caminhos por abrir. *Trigésimo terceiro período de sessões da Cepal*. Brasília, 30 maio/1 jun. 2010a.

_____. *Heterogeneidad estructural y brechas de productividad: de la fragmentación a la convergencia*. Santiago: Cepal, 2010b. Cap. 3, p. 91-129.

COURA, Rodrigo Mendes; FIGUEIREDO, A. M.; SANTOS, M. L. Eficiência e tecnologia na agricultura paulista entre 1985 e 2001. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 8, n. 2, p. 216-226, 2006.

EMBRAPA. *Agricultura familiar: importância econômica*. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, jan. 2003. (Sistemas de Produção, 1).

_____. Cultivo do Milho. In: DUARTE, Jason de Oliveira. Mercado e comercialização. *Embrapa Milho e Sorgo*. Sete Lagoas, MG, dez. 2006. (Sistemas de Produção, 1).

ESPOSTI, Roberto. Public agricultural R&D design and technological spill-ins: a dynamic model. *Research Policy*, v. 31, p. 693-717, 2002.

EVENSON, Robert E.; HUFFMAN, Wallace B. *Long-run structural and productivity change in U.S. agriculture: Effects of prices and policies*. Yale University: Economic Growth Center. Center Discussion Paper n. 773, June 1997.

FAO. FAO Statistical Database (FAOSTAT). *Production: Crops*. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

FUGLIE, Keith O. Total Factor Productivity in the Global Agricultural Economy: Evidence from FAO Data. In: ALSTON, Julian M.; BABCOCK, Bruce A.; PARDEY, Philip G. (Ed.). *The Shifting Patterns of Agricultural Production and Productivity Worldwide*. The Midwest Agribusiness Trade Research and Information Center. Ames, Iowa: Iowa State University, 2010. p. 63-95.

FURTADO, Celso. *A dialética do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.

GASQUES, J. G. et. al. Produtividade Total dos Fatores e transformações da agricultura brasileira: Análise dos dados dos censos agropecuários. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; NAVARRO, Zander (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2010. p. 19-44.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: DE NEG, João Alberto; KUBOTA, Luis Claudio (Ed.). *Políticas de incentivo à inovação tecnológica*. Brasília: Ipea, 2008. p. 435-459.

GASQUES, José Garcia; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; NAVARRO, Zander (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2010. 293 p.

HADDAD, Paulo R. (Org.). *A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil: estudo de clusters*. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. Agricultural Productivity Differences among Countries. *American Economic Review*, v. 60, n. 5, p. 895-911, 1970.

_____. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Brasília: Embrapa, 1988.

HOFFMANN, Rodolfo. Distribuição da renda agrícola e sua contribuição para a desigualdade de renda no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, n. 2, p.5-22, jun. 2011.

_____. *Distribuição de renda: medidas de desigualdade e pobreza*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. 275 p.

IBGE. *Produção Agrícola Municipal (PAM) 2009/Sistema Integrado de Bancos de Dados Agregados (Sidra)*. Rio de Janeiro, IBGE, 2010a. Disponível em: <www.ibge.br>. Acesso em: 10 nov. 2010.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad)*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <www.ibge.br>. Acesso em: 8 fev. 2011.

_____. *Censo Agropecuário*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

_____. *Contas nacionais*. Rio de Janeiro, 2011.

LUDENA, Carlos E. *Agricultural productivity growth, efficiency change and technical progress in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank: Department of Research and Chief Economist. May 2010. (IDB Working Paper series, n. 186).

NOHLEN, Dieter; STURM, Roland. La heterogeneidad estructural como concepto básico en la teoría de desarrollo. *Revista de Estudios Políticos*, n. 28, jul./ago. 1982.

PAIVA, Ruy Miller. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. *Pesquisa e Planejamento*, v. 1, n. 2, p. 171-234, dez. 1971.

PINTO, A. Natureza e implicações da "heterogeneidade estrutural" da América Latina. In: BIELSCHOWSKY, Ricardo (Org.). *Cinquenta anos de pensamento na Cepal*. Rio de Janeiro; São Paulo: Record, 2000. v. 2, p. 567-588.

POUDEL, Biswo N.; PAUDEL, Krishna P.; ZILBERMAN, David. Agricultural Productivity Convergence: Myth or Reality? *Journal of Agricultural and Applied Economics*, v. 43, n. 1, p. 143-156, 2011.

RODRIGUEZ, Octavio. *La teoría del subdesarrollo de la Cepal*. 5. ed. México: Siglo XXI, 1986.

SANTOS, G. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. *Heterogeneidade estrutural na agricultura brasileira*. Brasília: Ipea, 2011. 12 f. Mimeografado.

SANTOS, Gesmar Rosa dos. Agricultura e políticas públicas: uma interpretação das diferenças regionais no cultivo do arroz. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, n. 7, abr. 2010.

SILVA, José Francisco Graziano da. *A nova dinâmica da agricultura brasileira*. Campinas: IE/Unicamp, 1996.

SUNKEL, Osvaldo; INFANTE, Ricardo (Org.). *Hacia un desarrollo inclusivo: el caso de Chile*. Santiago: Cepal, 2009. 279 p.

USDA. In: FUGLIE, Keith O.; MACDONALD, James M.; BALL, Eldon. *Productivity Growth in U.S. Agriculture*. United States Department of Agriculture, *Economic Research Service*, Economic Brief Number 9, September 2007.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário. In: GASQUES, J.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2010. Cap. 3, p. 67-96.

_____. *Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem schumpeteriana*. 2009. 154f. Tese (Doutorado em Teoria Econômica)–Unicamp, Campinas.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; SANTOS, Gesmar Rosa dos. Heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro: contraste tecnológico. *Boletim Radar*, Brasília, Ipea, 2011.

WILKINSON, J. Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, p. 26-34, 2010.

ANEXO

Tabela A: Perguntas dicotômicas sobre o uso de tecnologias diversas acerca do grau de organização institucional dos agentes, conforme o Censo Agropecuário de 2006

Nº	Descrição da variável	Categoria	Variável (código IBGE)
1	Utiliza-se agrotóxico para controle de praga e doença?	11	V031100
2	Faz-se aplicação de calcário e/ou corretivos de PH do solo no estabelecimento?	11	V030900
3	Faz-se adubação no estabelecimento?	12	V031001
4	Obteve financiamento em 2006?	1	V390201
5	O estabelecimento recebe orientação técnica?	10	V030600
6	O produtor é associado à cooperativa?	1	V020203
7	Faz-se o controle de doenças ou parasitas nos animais?	1	V130500
8	Contratou algum serviço de terceiros?	1	V070101
9	O estabelecimento possui tratores?	1	V060001
10	O estabelecimento possui máquinas e implementos?	1	V060002
11	Existe produção de vegetais integrada à indústria?	1	V300201
12	Existe atividade integrada de criação de animais à indústria?	1	V130200
13	O estabelecimento possui CNPJ?	1	V030101
14	O estabelecimento utiliza energia elétrica?	1	V030201
15	Fez-se irrigação no estabelecimento?	1	V043700
16	O estabelecimento possui unidades armazenadoras (silos, depósitos, refrigeradores, não refrigeradores, tanques de resfriamentos)?	1	V050000
17	Utilizou-se ordenha mecânica?	64	V140200
18	Teve rastreamento de animais?	64	V140300
19	Fez-se confinamento dos animais?	64	V140501
20	Houve despesa ou receita com sementes e/ou embriões?	1	V140811
21	Adotou-se suplementação alimentar?	64	V140600
22	Fez-se inseminação artificial?	64	V140831
23	Quantidade de aviões ou aeronaves na atividade agrícola?	Sem categoria	V061600
24	Fez-se transferência de embriões?	64	V140851

Obs.: Categoria 1 = não e sim.

Categoria 10 = não, sim (ocasionalmente) e sim (regularmente).

Categoria 11 = não, sim e sim (não precisou utilizar em 2006).

Categoria 12 = não faz, faz, sim (utilizou adubação só do estabelecimento) e sim (não precisou utilizar em 2006).

Categoria 64 = não, sim e não se aplica.

Quando sem categoria, 0 = não e > do que 1 = sim.

Tabela B: Indicadores econômicos e variáveis derivadas calculadas a partir do Censo Agropecuário de 2006

Renda bruta	$RB = W460100 + W460700 + W461100 + W460200 + W460300 + W460400 + W460500 + W460800 + W460900 + W461200 + W461500 + W461600 + W461400 + W461700 + W461800 + W462000 + W462400 + W462500 + W462200 + W462300 + W462600 + W462100$
Valor bruto da produção	$VBP = W462704$
Consumo intermediário	$CI = (V040300 * 0,04) + ((1+0,06) * (V041300/15)) + ((1+0,06) * V042400/20) + ((1+0,06) * V130700/5) + V410700 + V410800 + V130503 + V030904 + V031015 + V031103 + ((1+0,06) * (V062300/15)) + V030508 + V070300 + ((1+0,06) * V042900/50) + W412200 + V030214 + V411100 + V410400 + V410300 + V410500 + V410600 + W224500$
Valor adicionado 1	$VA1 = VBP - CI$
Valor adicionado 2	$VA2 = RB - CI$
Dispêndios com terra	$DTerra = (V040300 * 0,04) + ((1+0,06) * (V041300/15)) + ((1+0,06) * V042400/20) + ((1+0,06) * V130700/5) + V410200$
Dispêndios tecnologias poupa-terra	$DPoupa-terra = V410700 + V410800 + V130503 + V030904 + V031015 + V031103$
Dispêndios tecnologias poupa-trabalho	$DPoupa-trabalho = ((1+0,06) * (V062300/15)) + V030508$
Dispêndios com trabalho	$DTrabalho = V080402 + V080400 + V070300$
Outros dispêndios	$DOut = ((1+0,06) * V042900/50) + W412200 + V030214 + V411100 + V410400 + V410300 + V410500 + V410600 + W224500$
Dispêndio total	$D = DTerra + DPoupa-terra + DPoupa trabalho + DTrabalho + DOut$
Renda líquida	$RL = RB - D$
Dispêndio de capital	$DC = ((1+0,06) * (V062300/15)) + V030508 + ((1+0,06) * V042900/50) - \text{não deve ser incluído no dispêndio total, pois DC contém o DPoupa-Trabalho + os gastos benfeitorias (incluído em DOut)}$
Área	$A = W041100 + W041400 + W041500 + W041600 + W041700 + W041800 + W041900 + W042000 + W042100 + W042200 + W042500 + W042600 + W042700 + W043000 + W043100$
Valor do patrimônio	$VPat = V040300 + W130700 + V041300 + V062300 + V042900 + V042400$
Total de pessoal ocupado	$PO = W472700$



NAÇÕES UNIDAS

CEPAL

ipea