

# **TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1254**

## **EXPLICANDO AS DIFERENÇAS NA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL**

**Ajax R. B. Moreira  
Steve M. Helfand  
Adriano M. R. Figueiredo**

Rio de Janeiro, janeiro de 2007



# TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1254

## EXPLICANDO AS DIFERENÇAS NA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL\*

**Ajax R. B. Moreira\*\***

**Steve M. Helfand\*\*\***

**Adriano M. R. Figueiredo\*\*\*\***

Rio de Janeiro, janeiro de 2007

---

\* O artigo se baseia em pesquisa financiada, em parte, pela The United States Agency for International Development (USAID) e por um subcontrato da Broadening Access and Strengthening Input Market Systems (BASIS) / Collaborative Research Support Program (CRSP) / Universidade de Wisconsin-Madison com a Universidade da Califórnia em Riverside. As instituições acima não têm qualquer responsabilidade sobre as opiniões e conclusões do trabalho. Agradecemos ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por permitir acesso aos microdados do Censo Agropecuário 1995-1996, a Gerd Sparovek pela construção das variáveis de clima e solo utilizadas neste artigo, aos pesquisadores Juliano Assunção, Eustáquio Reis, Gervásio Castro de Rezende, e participantes dos seminários do BASIS/USAID no Ipea do Rio de Janeiro e em Washington D.C. pelos valiosos comentários.

\*\* Da Diretoria de Estudos Macroeconômicos do Ipea.

\*\*\* Da University of California, Riverside.

\*\*\*\* Da Universidade Federal de Mato Grosso.

## **Governo Federal**

### **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**

**Ministro** – Paulo Bernardo Silva

**Secretário-Executivo** – João Bernardo de Azevedo Bringel



Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais, possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro, e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### **Presidente**

Luiz Henrique Proença Soares

#### **Diretor de Cooperação e Desenvolvimento**

Alexandre de Ávila Gomide

#### **Diretora de Estudos Sociais**

Anna Maria T. Medeiros Peliano

#### **Diretora de Administração e Finanças**

Cinara Maria Fonseca de Lima

#### **Diretor de Estudos Setoriais**

João Alberto De Negri

#### **Diretor de Estudos Regionais e Urbanos**

Marcelo Piancastelli de Siqueira

#### **Diretor de Estudos Macroeconômicos**

Paulo Mansur Levy

#### **Chefe de Gabinete**

Persio Marco Antonio Davison

#### **Assessor-Chefe de Comunicação**

Murilo Lôbo

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL Q12, Q15, Q18

## **SINOPSE**

Este texto utiliza os dados do Censo Agropecuário de 1995-1996 com o propósito de medir, para cada uma das cinco macrorregiões geográficas, a diferença da produtividade total dos fatores (PTF), entre duas clivagens de produtores, tipo família e tipo intensivos em utilização de insumos. A diferença é explicada com os indicadores de classe de área, oferta de bens públicos e acesso a instituições, e variáveis locais medidas diretamente ou através de um efeito fixo municipal. Os resultados apontam para: *a*) a relação inversa entre produtividade da terra e tamanho, que é um fato estilizado da literatura, é verificada em todas as regiões, mas a relação inversa entre a PTF e o tamanho é verificada apenas para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste e para os tipos não-modernos das demais regiões; *b*) o produtor do tipo família tem maior produtividade da terra em sete dos casos analisados, mas menor PTF para oito dos dez casos — a maior parte dessa diferença se deve a variáveis não-observadas; e *c*) o produtor intensivo é mais produtivo em todos os casos analisados, e variáveis não-observadas explicam pouco da diferença de produtividade.

## **ABSTRACT**

This paper uses micro data from the 1995-1996 Agricultural Census to calculate differences in total factor productivity (TFP) between family and non-family farms, and input intensive and non-input intensive farms. Difference in TFP are explained—for each of the five Brazilian macro regions—as a function of farm size, supply of public goods and access to institutions, and local variables measured directly or through a municipality fixed effect. The results indicate that: *a*) the inverse relationship between land productivity and farm size, a stylized fact in the literature, is verified in all regions, but the inverse relationship between TFP and farm size is verified only in the North, Northeast and Southeast, and for the non-intensive farms in the other regions. In other words, as input intensity increases, a direct relationship between farm size and TFP begins to emerge; *b*) family farms have higher land productivity in seven of ten cases, but lower TFP in eight of ten cases. A significant portion of this difference is due to unobserved variables; and *c*) input intensive farms are more productive in all regions, and observed variables explain most of this difference.



# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS	9
3 RESULTADOS	14
4 CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	30





# 1 INTRODUÇÃO

A história da ocupação do território brasileiro e sua enorme extensão determinam as características singulares dos estabelecimentos agrícolas no Brasil. A estrutura política que condicionou a apropriação da terra, as grandes monoculturas de exportação, e a pecuária, que ocupou largas extensões com uma geografia menos adequada à lavoura, favoreceram a exploração em grandes estabelecimentos e propiciaram as conseqüentes mazelas sociais e econômicas. Também a história mais recente de inflação muito alta até 1994 e a falta de mecanismos de defesa do valor dos ativos financeiros fizeram com que o valor da terra derivasse da proteção de suas riquezas e não só de sua efetiva capacidade de gerar renda, o que levou à sua sobrevalorização e dificultou ainda mais que os produtores pobres ou mais eficientes a ela tivessem acesso. A propriedade da terra, ao dar acesso ao crédito agrícola (extremamente subsidiado no passado recente), foi também um mecanismo de sobrevalorização. Em menor escala, ainda é.

Essa história resumida favorece a existência de grandes propriedades pouco produtivas, e, em contrapartida, dá lugar a um grande contingente de pequenas propriedades familiares que tenderiam a ser mais produtivas. Isso porque, sendo tipicamente menores, menores são também os custos do seu gerenciamento, numa atividade em que se acredita que os retornos de escala são aproximadamente constantes.

Nesse contexto, argumentos relacionando tamanho da propriedade, produtividade e outros fatores – o tipo do solo e as imperfeições no mercado de terra, trabalho e capital – implicam a relação inversa entre tamanho e produtividade. Esses fatos estilizados descritos, entre outros autores, por Berry e Cline (1979) e Biswanger, Deininger e Feder (1995), foram, alguns deles, verificados empiricamente para o Brasil por Helfand e Levine (2004), Barros, Carvalho e Franco (2004), Santos e Pereira (2004) e Souza Filho *et al.* (2004).

Nesta descrição, com a estrutura fundiária concentrada, a terra sobrevalorizada, as falhas de mercado, e a produtividade que decresce com o tamanho, vale o argumento a favor da reforma agrária como um meio de resolver os problemas, permitindo o acesso a terra por meio do desmembramento dos latifúndios e, portanto, almejando o aumento da produtividade.

No entanto, a enorme extensão do Brasil, e também sua rica e complexa história dão margem a outras descrições. As extensas lavouras com vistas à exportação, por força da competição externa, se mostraram eficientes. O enorme investimento em mecanização iniciado na década de 1970 produziu mudanças drásticas na função de produção da agropecuária, e a inovação tecnológica introduzida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) possibilitou a ocupação do cerrado. Esses fatos contam uma história de eficiência e sucesso, e resulta em outra descrição do meio rural. A dimensão e a diversidade possibilitam a heterogeneidade.

Essa outra descrição afirma que existem produtores eficientes de todos os tamanhos e sugere que a produtividade não é necessariamente decrescente com o tamanho. O que importa é o tipo de tecnologia empregada, a qualidade do gerenciamento, e as vantagens competitivas desenvolvidas através do tempo. Nesta

descrição o mecanismo de solução não é necessariamente a reforma agrária, e sim, a identificação dos determinantes múltiplos da produtividade, e das restrições que a limitam. Diversas políticas são possíveis.

A primeira descrição sugere que o produtor familiar é o mais produtivo, assim como a segunda sugere que o produtor com maior nível tecnológico é o mais produtivo. Neste trabalho, o estabelecimento do tipo família (*F*) é identificado com a condição de utilizar apenas mão-de-obra da família, e o estabelecimento de maior nível tecnológico é identificado pela intensidade de gastos em insumos (*I*). Sabe-se que existem outras definições para produtor familiar, relacionadas à parcela familiar de mão-de-obra usada no estabelecimento, ou à área total, como em Guanzirolí *et al.* (2001). Também se reconhece que existem outras formas de definir níveis tecnológicos de produção, como por exemplo, a simples utilização (ou não) de insumos químicos, a mecanização, a irrigação, ou outras técnicas.<sup>1</sup> A vantagem da nossa abordagem é que ela é simples, e permite, mesmo de forma aproximada, separar a população de estudo em grupos bastante diferentes entre si.

Usando-se as definições já expressas neste artigo, os estabelecimentos foram divididos em quatro tipos: não-família não-intensivo (NFNI); não-família intensivo (NFI); família não-intensivo (FNI); e família intensivo (FI). Para cada um desses tipos, foram estimados o efeito de variáveis condicionantes e as produtividades médias como a disponibilidade de fatores produtivos, o tamanho do estabelecimento, o acesso a bens públicos e instituições, e as características do meio local – qualidade do solo, clima, e distância ao centros comerciais. Os modelos estimados são usados para analisar, para cada tipo, a relação entre tamanho e produtividade, e para realizar uma decomposição em que a diferença entre as produtividades dos tipos é atribuída a cada um desses determinantes.

Dado que o Brasil é muito extenso e diversificado, faz sentido segmentar o espaço e conduzir a análise empírica em áreas mais homogêneas. Consideramos que a divisão em cinco macrorregiões constitui uma solução adequada. As macrorregiões são diferentes entre si e representativas de aspectos marcantes do meio rural brasileiro, os quais podem ser caracterizados sumariamente como:

a) Norte (N): região onde ocorria majoritariamente em 1995 a expansão da fronteira agrícola, composta em grande parte pela floresta amazônica; é carente de infra-estrutura e, em geral, distante dos principais centros consumidores de alimentos.

b) Nordeste (NE): região cuja ocupação teve início majoritariamente no período colonial, e onde se observam muitas das mazelas sociais apontadas no item anterior (N); grande parte do seu espaço se compõe do “sertão”, uma região semi-árida.

c) Sudeste (SE): região também de ocupação mais antiga, porém, abriga a maior parte do setor industrial brasileiro e possui as capitais mais ricas do país; nela se concentra a maior parte da produção brasileira de café, cana-de-açúcar e laranja.

---

1. Maiores detalhes acerca da construção das variáveis e critérios de definição dos tipos de produtor serão apresentados em seções à frente.

*d)* Sul (S): região também de ocupação mais antiga, porém, colonizada em parte por imigrantes europeus, o que favoreceu a ocorrência de uma estrutura fundiária familiar e de menor escala.

*e)* Centro-Oeste (CO): região de ocupação mais recente, e constituída em grande parte pelo cerrado; caracteriza-se por suas propriedades muito grandes; o clima e a topografia são propícios à produção de grãos.

O objetivo deste trabalho é utilizar os microdados do Censo Agropecuário de 1995-1996 para verificar empiricamente, para cada uma das regiões, algumas questões que caracterizam as descrições mencionadas anteriormente:

- a)* medir a produtividade da terra e a produtividade total dos fatores (PTF);
- b)* verificar se a relação inversa entre o tamanho e as duas medidas de produtividade é um fato empírico prevalente em todas as regiões e para todos os tipos;
- c)* verificar se, e por que, o produtor do tipo família ou do tipo intensivo são mais produtivos do que os demais; e
- d)* identificar se as variáveis como acesso às instituições e aos bens públicos, ou características de clima e solos, ajudam a explicar as diferenças entre as produtividades médias dos diversos tipos de produtores.

## **2 METODOLOGIA E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS**

A PTF de cada produtor não é observada e, com os dados disponíveis no censo agropecuário, requer a estimativa de uma função de produção. A PTF foi definida pela diferença entre o produto observado e o previsto pela função de produção. A utilização da PTF apresenta as vantagens de avaliar o impacto do conjunto de fatores produtivos, e mesmo da tecnologia, e conceitualmente é superior à utilização simples da produtividade da terra ou outras medidas de produtividade parcial (GARDNER, 2003; MUNDLAK, 2000; BINSWANGER; DEININGER; FEDER, 1995). A produtividade de um estabelecimento é determinada pela tecnologia utilizada, a eficiência de uso da tecnologia, as características do produtor, e as condições do local – variáveis que, em grande parte, não são observadas. Aqui a produtividade foi condicionada à oferta de bens públicos e instituições (crédito, assistência técnica etc.), a um efeito fixo da classe de tamanho do estabelecimento, e aos efeitos locais. Os efeitos locais foram considerados de duas formas: *a)* diretamente, com variáveis locais observadas, tais como a qualidade da terra, o clima, a irradiação, a distância dos centros de consumo, o grau de educação da mão-de-obra; ou *b)* com um efeito fixo do local.

Os estabelecimentos intensivos foram identificados pelo volume de gastos correntes por hectare. Adotamos a mediana da distribuição dessa variável como o valor crítico que distingue os dois grupos (*I* e *NI*). Gastos correntes são os gastos com insumos, fertilizantes, sementes, aluguel de máquinas, remédios e vacinas, e com a mão-de-obra. A maioria desses itens incorpora tecnologia, e, portanto, quanto maior o seu uso, maior a quantidade de tecnologia incorporada por unidade de área.

A condição de o produtor ser o proprietário do estabelecimento gera incentivos específicos, o que é uma fonte importante de diferenças de comportamento. No

Brasil cerca de 75% dos produtores são proprietários, o que nos levou a focalizar nossa análise nessa categoria, ignorando as demais.<sup>2</sup>

A produção do estabelecimento ( $y$ ) é condicionada à tecnologia representada por uma função de produção *translog*  $f(x)$  em que  $x$  são os fatores de produção, pelo acesso a bens públicos e instituições ( $z$ ), e variáveis de controle do local medidos por efeitos fixos ( $U_m$ ) e um vetor de variáveis indicadoras de classe de tamanho do estabelecimento ( $h$ ).

$$y_i = f(x_i) + \delta z_i + U_{m(i)} + \gamma h_i + e_i \quad (1)$$

Nessa especificação a PTF, definida como  $y - f(x)$ , inclui o efeito das variáveis de controle de local e tamanho e o termo aleatório ( $e$ ). Para considerar a heterogeneidade entre os estabelecimentos, o modelo é reespecificado para permitir que as respostas sejam diferentes para cada tipo de produtor ( $n = NFNI, NFI, FNI, FI$ ).

$$y_i = \sum_n \{f^n(x_i) + \delta^n z_i + U_{m(i)}^n + \gamma^n h_i\} + e_i \quad (2)$$

Na literatura de fronteira de produção existem duas abordagens para a estimativa da ineficiência: *a*) a análise envoltória de dados – Data Envelopment Analysis (DEA) –, que é não-paramétrica e determinística; e *b*) a fronteira estocástica de produção, que é paramétrica, estocástica, e supõe que a distribuição da eficiência é assimétrica. Tais abordagens medem a produtividade de cada elemento, mas são sensíveis a pontos espúrios, e onerosas computacionalmente com um conjunto de informações muito grandes. A especificação adotada aqui corresponde a um modelo de fronteira estocástica em que as componentes sistemáticas da produtividade são correlacionadas com os fatores de produção e, portanto, estão incorporadas à equação de observação e em que o componente não-sistemático está incorporado ao erro. Nesse caso, o estimador de mínimos quadrados é não-viesado, mas os resultados dos testes de hipóteses usuais estão prejudicados, pois o termo aleatório não é gaussiano. A dimensão do conjunto de informação, da ordem de milhões de observações, nos levou a ignorar essa imprecisão.

Nas equações (1) e (2) as componentes locais da produtividade estão representadas por um efeito fixo local ( $U_m$ ) que substitui todas as quantidades que variam em nível local, mas que não admite interpretação. No intuito de interpretar o efeito local, especificou-se outro modelo no qual o efeito fixo local foi substituído por uma lista de variáveis ( $G$ ) que descrevem as condições médias de clima e solo do município, as diversas medidas de custo de transporte, e a taxa de analfabetismo dos habitantes do meio rural. Portanto, têm-se as expressões (3) e (4):

$$y_i = f(x_i) + \delta z_i + \beta G_i + \gamma h_i + e_i \quad (3)$$

$$y_i = \sum_n \{f^n(x_i) + \delta^n z_i + \beta^n G_i + \gamma^n h_i\} + e_i \quad (4)$$

---

2. Uma extensão possível para este artigo seria comparar a produtividade entre as formas alternativas de condição do produtor (proprietários, arrendatários, parceiros e ocupantes).

O estabelecimento agrícola utiliza múltiplos insumos para produzir múltiplos produtos. O censo agropecuário informa os preços recebidos e as quantidades produzidas de cerca de 40 itens que respondem pela maior parte do valor da produção dos estabelecimentos, mas o serviço dos fatores de produção é pouco documentado, e em muitos casos não informa os preços pagos.

O preço efetivo de cada produto<sup>3</sup> varia com os estabelecimentos, e essa variação decorre de custos de transação devidos à distância (ou acesso ao mercado), ao volume de vendas, ou devido à diferença entre a qualidade dos produtos. A variação de custos de transação entre municípios foi considerada ou com um efeito fixo local, ou com uma série de medidas de custo de transporte: *a*) custo de transporte da sede do município à cidade de São Paulo, que é o maior centro consumidor; *b*) distância da sede à capital do estado; e *c*) distância da sede ao mar, que é uma variável *proxy* para custo de transporte do exportador. A variação do custo de transação dentro de municípios foi considerada em função da distância esperada de estabelecimentos de tamanhos diferentes para a sede do município.<sup>4</sup>

Esses instrumentos não permitem distinguir se a variação dos preços é devida ou não a outros atributos que distinguem os produtores, como a qualidade do seu produto. Por isso, todos os resultados apresentados foram calculados sob duas hipóteses: *a*) supondo-se que os produtos são homogêneos e que, controlando pelos custos de transação já descritos, a diferença de preços recebidos se deve a uma flutuação aleatória; e *b*) supondo-se que os produtos são heterogêneos e que a diferença de preço também revela a diferença na qualidade do produto. Para o primeiro caso, é calculado um índice de *quantum* da produção somando-se as quantidades produzidas ponderadas pelo preço médio regional do produto comum a todos os produtores. Para o segundo, a medida do produto é o valor da produção, que é a soma dos produtos ponderada pelo preço de venda. A comparação mostrou que os resultados são muito semelhantes e, portanto, não dependem dessas hipóteses. Por brevidade apresentamos apenas os relativos ao índice de *quantum*.

Os fatores de produção considerados são: terra<sup>5</sup> (*t*); mão-de-obra (*l*); capital (*k*); e gasto corrente (*g*). O tipo de uso da terra revela, em parte, a sua qualidade. Com o preço médio de área de pasto e de lavoura disponibilizada por estado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) para 1995, foi calculado um índice que mede o *quantum* de terra do estabelecimento. O uso da mão-de-obra no setor agrícola varia muito de intensidade ao longo do ano e, portanto, a quantidade dela no estabelecimento – homens, mulheres e crianças – informa pouco do volume de serviço prestado. Nesse caso, escolheu-se: *a*) supor que a mão-de-obra familiar está plenamente alocada no estabelecimento;<sup>6</sup> *b*) considerar o serviço dos demais tipos de mão-de-obra pelo custo de seu fornecimento que está computado no item gastos correntes. No caso da mão-

---

3. Foram considerados 17 tipos de animais (e ponderados quando era pecuária com animais em diferentes idades), 13 produtos de lavoura permanente, inclusive reflorestamento, e 20 produtos de lavoura temporária. Inclui todos os produtos identificados no censo, exceto os da indústria rural e das atividades da extrativa vegetal.

4. Calculada considerando-se o número de estabelecimentos por classe de tamanho em cada setor censitário, e a distância do centróide do setor censitário à sede do município.

5. Inclui todos os tipos de uso do solo exceto as terras inaproveitáveis e sob floresta natural.

6. Apresentamos um teste da sensibilidade dos resultados a essa suposição.

de-obra familiar, calculou-se um índice de *quantum* ponderando o número de homens e mulheres pelo tempo de trabalho médio de cada tipo obtido da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), e supondo-se que as crianças trabalham a metade que os adultos.

O capital não-fundiário do estabelecimento é composto por máquinas, estoque de animais, e estoque de árvores de plantio permanente. O *quantum* de máquinas foi calculado somando-se a quantidade de nove itens ponderados pelos preços médios em São Paulo.<sup>7</sup> O valor dos demais tipos de capital calculou-se de forma semelhante. No caso de animais, fez-se a soma ponderada da quantidade de 17 tipos de animais em estoque ponderados pelos seus preços médios na região. No caso das árvores, foram considerados 13 tipos delas, com o valor presente descontado – a taxa de 6% ao ano (a.a.) – do fluxo futuro potencial da receita gerada, considerando-se o preço e a produtividade médios da região, e a vida produtiva média de cada tipo de árvore. Esses dois últimos itens foram agregados na quantidade “outros capitais”.

Os insumos comprados são representados pelo gasto corrente em itens como a contratação de mão-de-obra, os serviços de máquinas terceirizados, as sementes, os combustíveis, os fertilizantes, e os remédios. Em conjunto, constituem o custo variável de produção e, por sua natureza, são consumidos ao longo do processo produtivo.

O produto do estabelecimento depende dos gastos correntes ( $g$ ) e do acesso a bens públicos e instituições ( $z$ ) como energia elétrica, cooperativas, assistência técnica e financiamento. Com exceção do acesso à energia elétrica, as variáveis ( $g$ ) e ( $z$ ) dependem diretamente das escolhas do produtor e dos eventos ocorridos ao longo da safra em curso. São, portanto, endógenas. Como o local e o tamanho do estabelecimento são considerados exógenos, foram usados como variáveis instrumentais, com o vetor ( $Imh$ ) de variáveis indicadoras de pertinência à classe de tamanho ( $h$ ) e município ( $m$ ). Vale lembrar que as variáveis projetadas neste espaço são médias por ( $mh$ ).<sup>8</sup>

O tamanho do estabelecimento afeta a produção de diversas formas: retorno de escala da tecnologia empregada, custo de transação, e gerenciamento. O primeiro efeito é uma propriedade da função de produção empregada, e os demais afetam a eficiência com que a tecnologia é empregada pelo produtor. Para simplificar e generalizar a medida do efeito do tamanho, este será representado por variáveis indicadoras de classes de tamanho<sup>9</sup> com uma função de produção especificada com retornos constantes de escala. Nessa especificação a variável dependente ( $y$ ) e os fatores de produção ( $x$ ) são normalizados pela área e o efeito do tamanho medido com variáveis indicadoras representa todas as variáveis relacionadas às classes de

---

7. São Paulo é o centro mais importante de produção de máquinas agrícolas no Brasil. Os preços foram obtidos do Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo (IEA-SP).

8. As variáveis que representam capital utilizado no estabelecimento – máquinas, árvores, e animais – são determinadas antes do ciclo de produção observada. Por isso, é justificado incluí-las na estimação. Porém, de um ponto de vista intertemporal, poderiam ser endógenas porque refletem escolhas feitas, e rendas obtidas, em safras anteriores. Por isso, também apresentamos resultados de um modelo em que capital é instrumentado com ( $Imh$ ) da mesma forma que ( $g$ ) e ( $z$ ).

9. Definida em sete classes (até 5, 10, 20, 50, 150, 500, mais de 500 hectares) e para o Centro-Oeste (até 10, 20, 50, 150, 500, 1.000, mais de 1.000 hectares) devido à estrutura fundiária dessa região.



tamanho. Portanto, no caso em que a tecnologia empregada tenha de fato retornos variáveis de escala, esse efeito é captado por aquele efeito fixo de tamanho. A variável dependente ( $y$ ) é o logaritmo da produtividade da terra (produto por hectare), e os regressores explicam as diferenças da produtividade da terra dos produtores.

## 2.1 DECOMPONDO A DIFERENÇA DA PRODUTIVIDADE

Os quatro tipos identificados têm produtividade da terra média significativamente diferente. Esse aspecto pode se dever às *diferenças nos níveis* de utilização de recursos, no acesso a bens públicos e instituições, no tamanho dos estabelecimentos, ou devido às *diferenças nos coeficientes* dos modelos estimados que representam a tecnologia utilizada e o efeito dos componentes não observados.

A decomposição Oaxaca-Blinder (OAXACA, 1973; BLINDER, 1973; GREENE, 2002, p. 53-4) dos efeitos mostra a contribuição de cada um desses grupos de variáveis explicativas, e a contribuição dos coeficientes dos modelos estimados. Esse exercício pode ser visto de duas formas: como um instrumento descritivo que atribui as diferenças de produtividade às suas fontes observadas; ou como um exercício contrafactual. Neste último caso, as variações de produtividade medem o que aconteceria com a produtividade de um dos tipos se este recebesse a dotação média do outro tipo. Por exemplo, se o tipo não-intensivo recebesse as mesmas condições de infra-estrutura que o do tipo intensivo. O exercício considera dotações de fatores e de recursos observados e, portanto, as diferenças entre as médias utilizadas consideram implicitamente as correlações observadas entre as variáveis de cada grupo, o que garante maior realismo da simulação.

O modelo decompõe a diferença de produtividade média da terra de cada tipo nas parcelas referentes às médias de cada uma das variáveis explicativas, onde, para facilitar a exposição, as componentes lineares e quadráticas da função de produção  $f(\cdot)$  estão representadas por  $X$  e pelos seus coeficientes ( $\phi$ ), a saber:

$$y_n = \alpha^n + \phi^n X_n + \delta^n z_n + \beta^n G_n + \gamma^n h_n \quad (5)$$

A diferença da produtividade média de dois tipos ( $y_A$  e  $y_B$ ) pode então ser decomposta nos efeitos das variáveis observadas ( $\Delta VO$ ) e das variáveis não-observadas ( $\Delta VNO$ ). O primeiro efeito é a soma da diferença entre as médias das variáveis observadas ( $X, z, G, h$ ) ponderada pelos coeficientes de um dos tipos, e agrupada por tipo de variáveis conforme mostra o quadro a seguir. O segundo efeito é a diferença entre os coeficientes ponderada pela média de um dos tipos, e representa o efeito das variáveis não-observadas, ou efeitos não-explicados pelo modelo.

### Decomposição do efeito das variáveis observadas ( $\Delta VO$ )

Variáveis	Efeito
Fator	$(X_A - X_B) \phi^B$
Tamanho	$(h_A - h_B) \gamma^B$
Bens públicos/instituições	$(z_A - z_B) \delta^B$
Geografia	$(G_A - G_B) \beta^B$

Fontes: Oaxaca (1973) e Blinder (1973) com adaptação dos autores.

$\Delta$ produtividade da terra =

$$y_A - y_B = (\phi^A X_A - \phi^B X_B) + (\delta^A z_A - \delta^B z_B) + (\beta^A G_A - \beta^B G_B) + (\gamma^A h_A - \gamma^B h_B) = \Delta VO + \Delta VNO \quad (6)$$

onde:

$$\Delta VO = (X_A - X_B) \phi^B + (h_A - h_B) \gamma^B + (z_A - z_B) \delta^B + (G_A - G_B) \beta^B$$

$$\Delta VNO = (\phi^A - \phi^B) X_A + (\gamma^A - \gamma^B) h_A + (\delta^A - \delta^B) z_A + (\beta^A - \beta^B) G_A$$

A PTF foi definida como o resíduo entre a produção observada e a prevista pela função de produção:  $PTF = y - X\phi$ . A diferença entre as PTFs médias de dois tipos foi definida considerando apenas o efeito das variáveis observadas.

$$\Delta PTF = PTF_A - PTF_B = (y_A - y_B) - (X_A - X_B)\phi^B$$

A vantagem dessa definição é que permite explicar as diferenças de PTF com as mesmas variáveis, e a mesma decomposição, utilizadas para explicar as diferenças na produtividade da terra.

### 3 RESULTADOS

Nesta seção, a produtividade dos quatro tipos de produtor é documentada. Em seguida mostra-se a relação entre o tamanho do estabelecimento e a produtividade. Finalmente, a diferença da produtividade média dos tipos é decomposta utilizando-se a metodologia já descrita. As médias apresentadas referem-se à média do logaritmo da variável, o que está de acordo com a especificação do modelo, e com o fato de que a distribuição das variáveis de interesse é assimétrica à direita, quando a média do logaritmo sumariza melhor a localização da distribuição.

#### 3.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Esta seção apresenta estatísticas descritivas dos quatro tipos de estabelecimento para cada uma das cinco macrorregiões do Brasil. O conjunto de informação utilizado são microdados do Censo Agropecuário de 1995-1996 que pode conter observações espúrias. Para reduzir o efeito dessas observações introduziu-se um filtro que descartou estabelecimentos com produção ou terra nulas, e o extremo superior da distribuição da razão entre cada uma das variáveis de interesse e a área do estabelecimento. Entre os 3.644 produtores-proprietários, considerou-se a amostra com 3.264. Em termos de média, o uso daquele filtro não altera os resultados.

A tabela 1 mostra o número de estabelecimentos considerados – de produtores-proprietários – e o número de municípios (locais) por região. Mostra também a proporção de estabelecimentos de cada tipo – família (F) e não-família (NF), intensivo (I) e não-intensivo (NI). Observa-se que no Brasil 77% dos estabelecimentos são do tipo família, apesar de se ter adotado o critério restritivo de identificação, considerando-se do tipo familiar apenas os estabelecimentos que utilizam exclusivamente mão-de-obra da família. Essa proporção é ainda maior no Norte, Nordeste e Sul. Observa-se também



que, em função da presente definição, a metade dos estabelecimentos é do tipo intensivo.

TABELA 1  
Participação dos estabelecimentos de cada tipo por região

Região	Número de observações (mil)	Número de municípios	Tipo de produtor (parcela)					
			NFNI	NFI	FNI	FI	F	I
Norte (N)	319	398	0,10	0,07	0,40	0,43	0,83	0,50
Nordeste (NE)	1.364	1.559	0,09	0,09	0,41	0,41	0,82	0,50
Sudeste (SE)	650	1.533	0,18	0,19	0,31	0,31	0,62	0,50
Sul (S)	746	1.058	0,10	0,07	0,41	0,43	0,83	0,50
Centro-Oeste (CO)	185	426	0,22	0,22	0,27	0,29	0,56	0,50
Brasil (BR)	3.264	4.974	0,12	0,11	0,38	0,39	0,77	0,50

Fonte: Censo Agropecuário de 1995-1996, dados trabalhados.

A tabela 2 mostra o valor da produção por hectare medido como uma fração do salário mínimo (SM) médio vigente em 1996 (R\$ 108), por cada tipo de produtor e região. Pode-se observar que: *a*) são gerados entre 0,3 e 3,1 SMs por hectare, dependendo da região e do tipo do produtor; *b*) os estabelecimentos do tipo família são aproximadamente 30% do tamanho dos estabelecimentos do tipo não-família, considerando a média das regiões; e *c*) os estabelecimentos do tipo intensivo são aproximadamente 40% do tamanho dos estabelecimentos do tipo não-intensivo, considerando a média das regiões.

TABELA 2  
Valor da produção por hectare e área mediana

Região	Valor da produção (SMs/ha)					Área mediana (ha)				
	NFNI	NFI	FNI	FI	REG	NFNI	NFI	FNI	FI	REG
Norte (N)	0,3	1,0	0,5	1,8	0,9	99	24	33	8	21
Nordeste (NE)	0,4	1,4	0,4	1,5	0,8	45	17	14	3	8
Sudeste (SE)	0,7	1,7	0,6	1,5	1,0	95	57	24	17	30
Sul (S)	1,1	3,1	1,4	2,9	2,0	86	25	22	15	20
Centro-Oeste (CO)	0,3	0,9	0,4	1,0	0,6	283	94	44	21	58

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: REG = média regional. O SM médio do período foi de R\$ 108.

A tabela 3 apresenta a diferença entre a produtividade média da terra segundo a clivagem intensivo, para os produtores família e não-família. O mesmo para o efeito da clivagem família, quando são apresentadas as diferenças para os intensivos e não-intensivos. Os resultados mostram que: *a*) os produtores do tipo família apresentam maior produtividade da terra para a maioria dos casos; *b*) os produtores do tipo intensivo apresentam maior produtividade da terra para todos os casos; e *c*) a clivagem intensivo/não-intensivo discrimina muito mais que a clivagem família/não-família, pois a diferença na produtividade da terra entre os intensivos e não-intensivos

é aproximadamente 100%, e a diferença entre os tipos família e não-família é somente 22% incluindo o Norte, e 11% sem esta região.

TABELA 3  
Variação da produtividade da terra entre tipos

Região	Taxas de variação da produtividade				
	DI NF	DI F	DF NI	DF I	DF
Norte (N)	1,10	1,19	0,52	0,61	0,68
Nordeste (NE)	1,30	1,23	0,15	0,08	0,12
Sudeste (SE)	0,83	0,86	-0,12	-0,09	-0,12
Sul (S)	1,04	0,71	0,27	-0,07	0,20
Centro-Oeste (CO)	0,96	0,82	0,27	0,13	0,22

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: A taxa de variação é aproximada pela diferença entre logs. O indicador DI|NF = diferença de produtividade entre I e NI condicional a ser NF.

A tabela 3 mostra que o produtor do tipo família é entre 9% e 12% menos produtivo do que o seu complemento na região Sudeste, e 7% menos produtivo entre os intensivos no Sul. Como este é um resultado não esperado, que contradiz uma literatura internacional vasta que acredita na superioridade da *family farm*, foram realizados três exercícios para testar se algumas das hipóteses do modelo estão afetando os resultados. Os exercícios são descritos a seguir.

A intensidade do serviço da mão-de-obra não é conhecida. Para minimizar esse problema, escolheu-se computar os gastos com mão-de-obra contratada junto com os demais gastos correntes, e construir o índice para captar a mão-de-obra familiar. Sabe-se, porém, que há uma proporção de membros da família que também trabalha fora da propriedade, e que essa proporção varia. Isso gera um erro de medida do fator mão-de-obra familiar que poderia afetar os resultados. Criaria um viés contra a produtividade dos estabelecimentos familiares porque eles usam proporcionalmente mais mão-de-obra familiar. Para avaliar a importância dessa questão, utilizamos o Censo Demográfico de 2000 para medir, por município, a proporção de pessoas com residência rural que tem empregos não-agrícolas. Sabe-se que essa proporção é muito mais alta no Sudeste que nas outras regiões do país,<sup>10</sup> fato que poderia estar gerando o resultado observado na tabela 3. Usou-se essa variável para classificar os municípios segundo três níveis de trabalho não-agrícola: alto (A); médio (M); e baixo (B). Para cada grupo de municípios foi calculada a mesma medida de diferença de produtividade média da terra apresentada na tabela 3. Se o efeito de outras opções para a mão-de-obra familiar for importante, espera-se que a vantagem de produtividade do tipo família seja maior no grupo B e menor no grupo A.

A tabela 4 mostra os resultados desse exercício. Têm-se padrões bastante variados entre as regiões, com pouco apoio para a hipótese de que existe um viés sistemático contra os estabelecimentos de tipo família. No Sudeste, onde a preocupação era maior, os municípios nos grupos B e A têm a mesma diferença de produtividade entre os estabelecimentos de tipo família e não-família quando os não-intensivos são

10. Segundo o censo demográfico, 39% das pessoas com residência rural no Sudeste têm trabalhos não-agrícolas, enquanto essa proporção está em torno de 27% nas outras regiões.

considerados. Quando os intensivos são analisados, a vantagem dos estabelecimentos não-família é maior na região B do que na A, o contrário do esperado segundo essa hipótese. Para os intensivos no Sul, também não se percebe uma diferença entre os grupos A e B. Conclui-se que opções de emprego não-agrícola fora do estabelecimento não estão gerando um viés sistemático nos resultados.

TABELA 4  
Variação da produtividade da terra segundo outras tipologias

Região	NI						I					
	DF B	DF M	DF A	F-NF*	F2-F	F2-NF*	DF B	DF M	DF A	F-NF*	F2-F	F2-NF*
Norte (N)	0,44	0,56	0,60	0,53	-0,51	0,01	0,59	0,72	0,48	0,62	-0,61	0,01
Nordeste (NE)	0,22	0,10	0,02	0,15	-0,15	0,00	0,13	0,07	0,07	0,08	-0,09	0,00
Sudeste (SE)	-0,02	-0,20	-0,02	-0,19	0,05	-0,14	-0,13	-0,11	-0,04	-0,18	0,00	-0,18
Sul (S)	0,20	0,25	0,23	0,22	-0,29	-0,07	-0,10	-0,03	-0,09	-0,08	0,06	-0,02
Centro-Oeste (CO)	0,45	0,18	0,17	0,26	-0,28	-0,02	0,23	0,18	-0,05	0,04	-0,19	-0,14

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: F2 = não-família com até dois empregados contratados; NF\* = não-família com mais de dois empregados contratados. B, M e A referem-se a baixa, média e alta proporção de trabalho não-agrícola entre as pessoas com residência nas áreas rurais de cada município. O indicador DI|NF = diferença de produtividade entre I e NI condicional a ser NF.

O segundo teste de sensibilidade realizado tem a ver com a definição do tipo família. Adotou-se uma definição estrita: os estabelecimentos do tipo família não contratam mão-de-obra. Observa-se que, mesmo com essa definição, 77% dos estabelecimentos foram classificados como família. Tal definição é diferente daquela utilizada por outros autores que consideram do tipo família aqueles estabelecimentos com até dois trabalhadores que não são membros da família (GUANZIROLI *et al.*, 2001). Se os estabelecimentos que têm entre 0 e 2 empregados permanentes fossem mais produtivos que os que têm 0, a presente análise contabilizaria esse grupo como não-família e isso poderia explicar por que os estabelecimentos do tipo não-família no Sudeste aparecem como mais produtivos. Para verificar o efeito da nossa definição, dividiu-se o tipo não-família em dois grupos: os que têm até 2 empregados (F2) e os demais (NF\*).

Os resultados mostrados na tabela 4 revelam que a definição de família utilizada não gerou o resultado que nos estranhou no Sudeste e Sul. A diferença entre a produtividade da terra dos estabelecimentos que têm até 2 empregados (F2) e os que têm mais que 2 (NF\*) é quase 0 em todos os casos, menos o Sudeste intensivo e não-intensivo (-0,18 e -0,14), e o Centro-Oeste intensivo (-0,14). Nesses três casos, os que têm mais empregados são mais produtivos, o que implica que a inclusão do grupo F2 não poderia explicar a maior produtividade do grupo não-família.

O último teste de sensibilidade foi medir a produtividade da terra com o valor da produção em vez de o índice de *quantum*, e medir a quantidade de terra em hectares sem corrigir por qualidades diferentes de terra. A primeira mudança controlaria pelo fato de que produtores familiares talvez recebam preços inferiores no mercado, e o segundo pelo fato de que produtores não-familiares têm mais pasto de menor valor. Usar valor da produção em vez do índice de *quantum* não afeta os resultados, e usar área em vez de o índice ponderado de terra reduz, mas não elimina o resultado. A conclusão é que a falta de superioridade da produtividade da terra do

tipo família no Sudeste, e família intensivo no Sul, é um resultado robusto sob várias mudanças de definição e formas de classificar os municípios. É um resultado que merece pesquisa adicional.

### 3.2 EFEITO DO TAMANHO DO ESTABELECIMENTO

O modelo (1) explica a produção considerando os fatores de produção, e variáveis que explicam a eficiência. Nesse modelo, os coeficientes das variáveis indicadoras de classe de tamanho medem o efeito marginal do tamanho sobre a PTF, tal como definida anteriormente, dadas as variáveis de controle observadas e as condições locais não-observadas. Com a informação disponível do censo é a melhor medida da relação marginal entre tamanho e produtividade, admitindo que os produtores sejam homogêneos em cada região. O modelo (2) estende o modelo anterior, relaxando a hipótese de homogeneidade. Isso permite incorporar na análise o efeito de elementos não-observados, implícitos na distinção entre os tipos de produtor.

As tabelas 5A e 5E apresentam, para cada região, uma seqüência de medidas da relação entre tamanho e produtividade. Inicialmente, tem-se a produtividade da terra e, em seguida, a PTF média, e o efeito fixo de tamanho nos modelos 1 e 2. A produtividade da terra é uma medida não-condicional. A PTF média controla pelo efeito dos fatores de produção. O modelo homogêneo (Etam) controla também para o efeito da oferta de bens públicos e acesso a instituições, bem como de variáveis locais não-observadas. Finalmente, as quatro últimas medidas (Etam|tipo) consideram o efeito de variáveis não-observadas subjacentes aos tipos de produtor. Todas são medidas relativas e foram normalizadas na classe (10, 20) hectares.

TABELA 5A

#### Norte: relação entre tamanho e produtividade

Variável	Classe de tamanho (hectares)						
	Até 5	[5,10]	[10,20]	[20,50]	[50,150]	[150,500]	Mais de 500
Produtividade da terra	1,04	0,58	0	-0,57	-1,18	-1,95	-2,64
PTF média	0,24	0,17	0	-0,2	-0,4	-0,55	-0,49
Etam	0,08	0,09	0	-0,11	-0,21	-0,25	-0,15
Etam  NFNI	-0,04	-0,05	0	-0,05	-0,15	-0,18	-0,21
Etam  NFI	0,23	0,12	0	-0,13	-0,21	-0,28	-0,27
Etam  FNI	-0,07	0,01	0	-0,03	-0,1	-0,15	-0,2
Etam  FI	0,08	0,08	0	-0,09	-0,12	-0,07	0,21

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: Etam = efeito fixo de classe de tamanho; Etam|tipo = efeito fixo de classe de tamanho condicional ao tipo de produtor. As medidas foram normalizadas na classe [10,20] hectares. Tipo: NI = não-intensivo; I = intensivo; F = família; NF = não-família.

TABELA 5B

**Nordeste: relação entre tamanho e produtividade**

Variável	Classe de tamanho (hectares)						
	Até 5	[5,10]	[10,20]	[20,50]	[50,150]	[150,500]	Mais de 500
Produtividade da terra	1,13	0,39	0	-0,46	-0,86	-1,22	-1,49
PTF média	0,13	0,06	0	-0,07	-0,13	-0,19	-0,17
Etam	0,08	0,05	0	-0,06	-0,15	-0,27	-0,38
Etam  NFNI	0,12	0,05	0	-0,06	-0,12	-0,21	-0,3
Etam  NFI	0,04	0,04	0	-0,05	-0,16	-0,22	-0,16
Etam  FNI	0,08	0,05	0	-0,07	-0,17	-0,31	-0,47
Etam  FI	0,06	0,03	0	-0,05	-0,14	-0,17	-0,1

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: Etam = efeito fixo de classe de tamanho; Etam|tipo = efeito fixo de classe de tamanho condicional ao tipo de produtor. As medidas foram normalizadas na classe [10,20] hectares. Tipo: NI = não-intensivo; I = intensivo; F = família; NF = não-família.

TABELA 5C

**Sudeste: relação entre tamanho e produtividade**

Variável	Classe de tamanho (hectares)						
	Até 5	[5,10]	[10,20]	[20,50]	[50,150]	[150,500]	Mais de 500
Produtividade da terra	0,39	0,12	0	-0,13	-0,26	-0,48	-0,66
PTF média	0,19	0,06	0	-0,02	-0,04	-0,09	-0,16
Etam	0,05	0,01	0	0	-0,01	-0,11	-0,23
Etam  NFNI	0,18	0,07	0	-0,03	-0,07	-0,19	-0,31
Etam  NFI	-0,11	-0,07	0	0,03	0,06	0,04	-0,01
Etam  FNI	0,04	0,02	0	-0,02	-0,09	-0,25	-0,33
Etam  FI	0,01	-0,01	0	0,02	0,01	-0,02	0,23

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: Etam = efeito fixo de classe de tamanho; Etam|tipo = efeito fixo de classe de tamanho condicional ao tipo de produtor. As medidas foram normalizadas na classe [10,20] hectares. Tipo: NI = não-intensivo; I = intensivo; F = família; NF = não-família.

TABELA 5D

**Sul: relação entre tamanho e produtividade**

Variável	Classe de tamanho (hectares)						
	Até 5	[5,10]	[10,20]	[20,50]	[50,150]	[150,500]	Mais de 500
Produtividade da terra	0,22	0,10	0	-0,20	-0,61	-1,10	-1,27
PTF média	-0,30	-0,14	0	0,04	-0,03	-0,10	0,09
Etam	0,05	0,03	0	-0,07	-0,15	-0,16	-0,05
Etam  NFNI	-0,22	-0,05	0	-0,04	-0,12	-0,19	-0,21
Etam  NFI	-0,04	0,04	0	0,02	0,01	0,10	0,25
Etam  FNI	0,10	0,05	0	-0,08	-0,14	-0,13	-0,07
Etam  FI	0,02	0,01	0	-0,04	-0,06	0,07	-0,04

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: Etam = efeito fixo de classe de tamanho; Etam|tipo = efeito fixo de classe de tamanho condicional ao tipo de produtor. As medidas foram normalizadas na classe [10,20] hectares. Tipo: NI = não-intensivo; I = intensivo; F = família; NF = não-família.

**Centro-Oeste: relação entre tamanho e produtividade**

Variável	Classe de tamanho (hectares)						
	Até 10	[10,20]	[20,50]	[50,150]	[150,500]	[500,1.000]	Mais de 1.000
Produtividade da terra	0,32	0	-0,31	-0,66	-1,01	-1,37	-1,78
PTF média	-0,02	0	0,01	0,01	0,12	0,20	0,23
Etam	0,00	0	0,00	0,06	0,07	0,01	0,13
Etam  NFNI	-0,19	0	0,09	0,20	0,19	0,13	0,21
Etam  NFI	-0,04	0	0,05	0,14	0,21	0,33	0,47
Etam  FNI	0,03	0	-0,07	-0,06	-0,08	-0,16	0,00
Etam  FI	-0,01	0	0,06	0,16	0,28	0,43	0,71

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: Etam = efeito fixo de classe de tamanho; Etam|tipo = efeito fixo de classe de tamanho condicional ao tipo de produtor. As medidas foram normalizadas na classe [10,20] hectares. Tipo: NI = não-intensivo; I = intensivo; F = família; NF = não-família.

Nas tabelas 5A e 5E e gráficos 1, 2, 3, 4 e 5, das diferentes regiões, têm-se:

a) Uma relação inversa pronunciada entre a produtividade da terra e o tamanho em todas as regiões.

b) Uma diferença marcante entre a produtividade de terra e a PTF, o que aponta para as limitações de análises que ignoram o efeito conjunto dos fatores de produção. Essa constatação evidencia a necessidade de se avaliar a PTF, e não somente a produtividade da terra, por classe de tamanho no Brasil.

c) Uma relação inversa entre a PTF média e o tamanho nas regiões Norte Nordeste e Sudeste. Essa relação inversa é mais suave do que a relação entre tamanho e produtividade da terra. A PTF apresentou tendência crescente com o tamanho no Centro-Oeste, e relação mais complexa no Sul, onde a PTF média cresce com tamanho apenas até a classe (20,50), quando começa a decrescer entre 50 e 500ha, para depois voltar a crescer para mais de 500ha. Os tamanhos médios (20-50ha) e os maiores (mais de 500ha) aparecem com as produtividades maiores.

d) A diferença entre a PTF e o efeito marginal de tamanho (Etam) é muito menor que a diferença entre a PTF e a produtividade da terra média. Isso indica que o efeito dos bens públicos, do acesso às instituições, e de variáveis locais é menor do que o efeito dos insumos.

e) Quando se desagrega o efeito fixo por tipo de produtor, observa-se que:

i) os não-intensivos têm uma relação inversa com tamanho na maioria dos casos;

ii) nas regiões menos desenvolvidas (Norte e Nordeste) os produtores intensivos conseguem reverter a relação inversa (e criar uma relação em forma de *U*) só com estabelecimentos acima de 500ha;

iii) no Sudeste e no Sul, os produtores intensivos do tipo não-família têm uma relação direta com tamanho, e os intensivos de tipo família têm uma relação sem tendência clara para a maioria dos tamanhos;

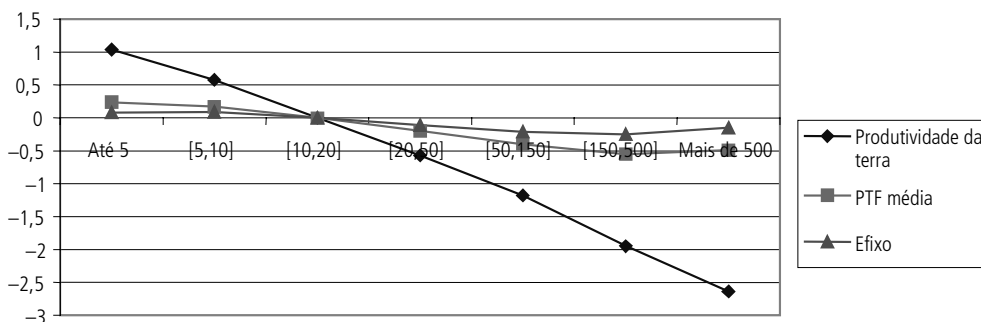
iv) no Centro-Oeste, uma região caracterizada por propriedades muito grandes e alta tecnologia, a relação com tamanho é positiva em 3 de 4 tipos, e em forma de *U* acima de mil hectares no quarto caso; e

v) entre os produtores intensivos, a vantagem de ser família é mais pronunciada na classe de maior tamanho, chegando a uma diferença média de 15 pontos percentuais (p.p.) nas regiões.

Sumarizando-se o efeito do tamanho, evidenciou-se que ele é diferente quando se considera a produtividade da terra ou a PTF, e que o efeito também foi diferente entre os diversos tipos de produtor. Em particular, as regiões menos desenvolvidas e os produtores não-intensivos tendem a ter uma relação inversa entre PTF e tamanho, enquanto as regiões mais desenvolvidas e os produtores intensivos apresentam, em muitos casos, uma relação ou direta ou em forma de U entre PTF e tamanho.

GRÁFICO 1

**Norte**



**Norte**

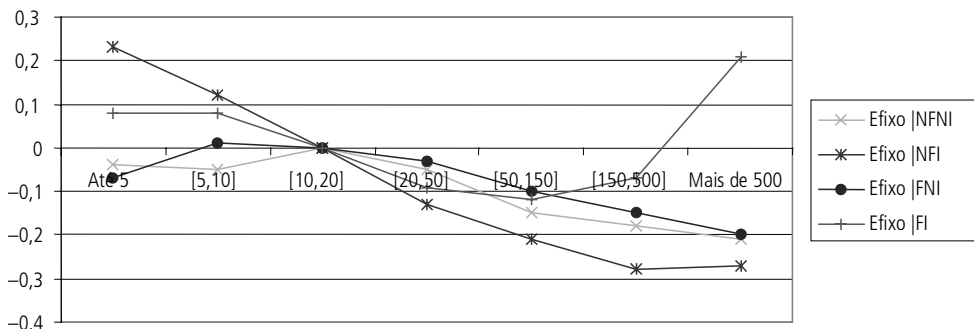
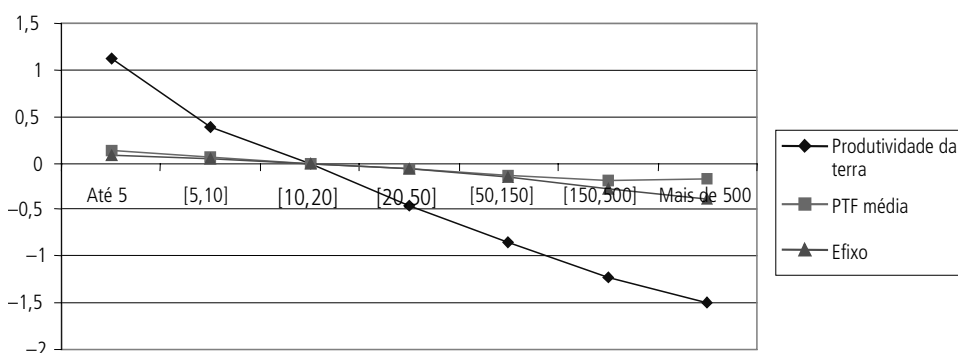


GRÁFICO 2

**Nordeste**



**Nordeste**

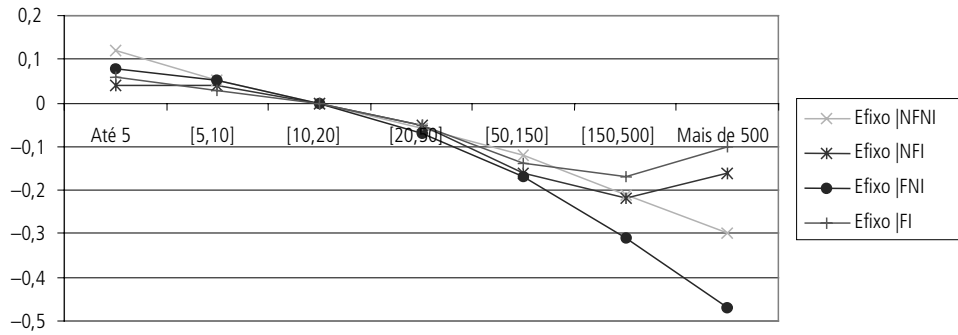
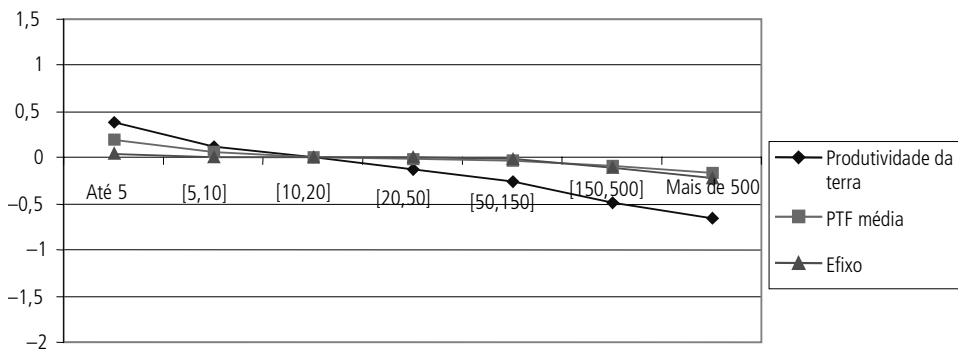


GRÁFICO 3

**Sudeste**



**Sudeste**

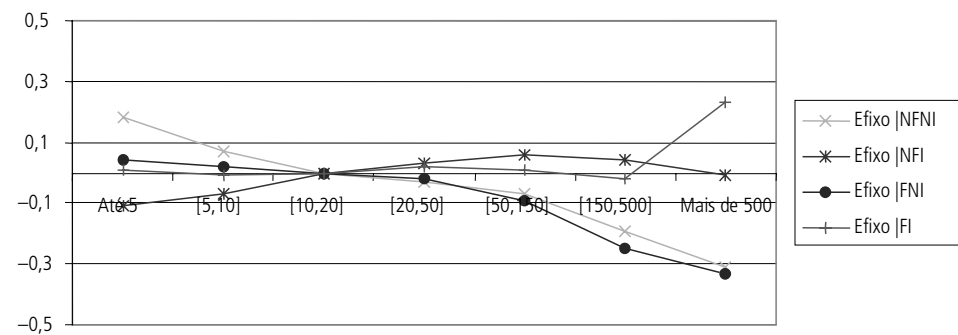
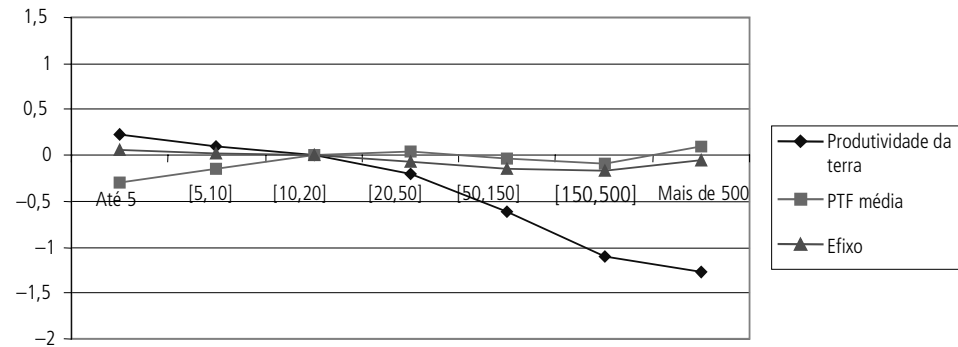


GRÁFICO 4

**Sul**





## Sul

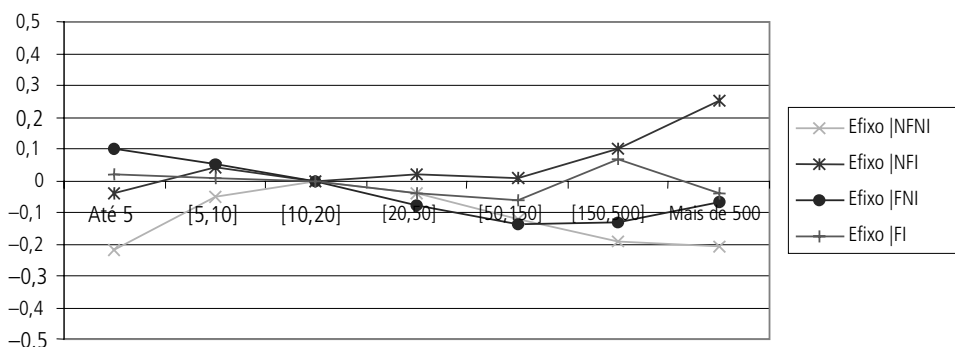
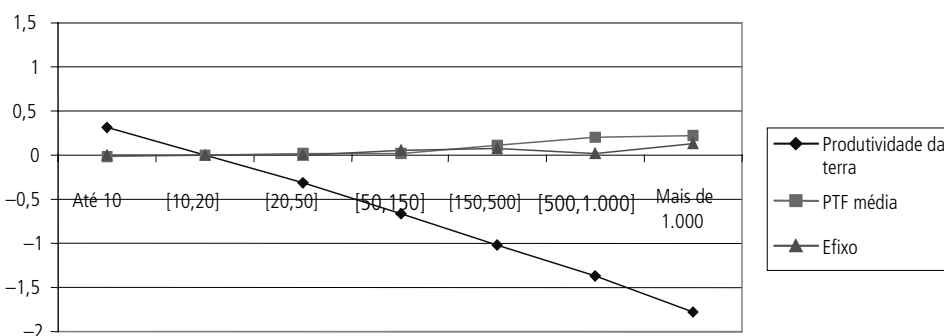
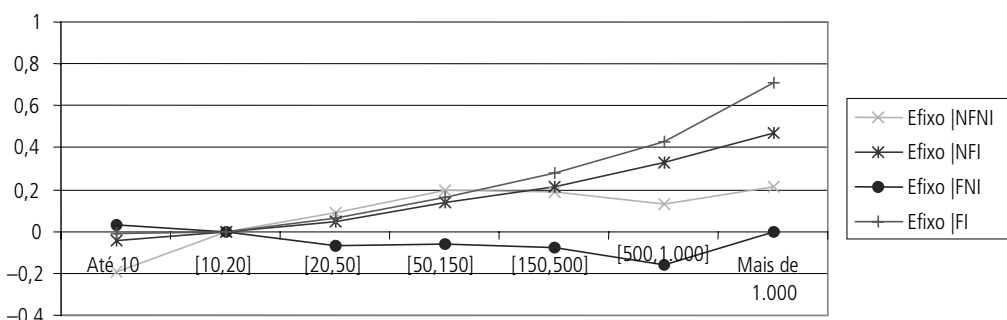


GRÁFICO 5

## Centro-Oeste



## Centro-Oeste



### 3.3 DECOMPONDO EFEITOS

Segundo a metodologia descrita na subseção 2.1, a diferença da produtividade da terra observada entre os tipos de produtores pode ser atribuída à diferença de uso de fatores, de tamanho do estabelecimento, de oferta de bens públicos e acesso a instituições, e de condições locais, bem como à diferença entre os coeficientes estimados de todas as variáveis. A decomposição depende da escolha de um tipo de produtor como referência, assim como a escolha de um modelo (ou com efeitos fixos municipais  $U_m$ , ou com variáveis locais,  $G$ ). O exercício foi repetido considerando-se as duas possibilidades para o tipo de referência, assim como para os dois modelos.

A seguir, são apresentados os resultados da diferença entre os tipos família e não-família condicional ao produtor ser ou não intensivo. Em seguida, têm-se as diferenças entre os tipos intensivo e não-intensivo condicionais ao produtor ser ou não família. Nos dois casos, são apresentadas inicialmente estatísticas descritivas sobre

a diferença na dotação de alguns recursos observados e, em seguida, a decomposição propriamente dita e os resultados para a parcela de tamanho em todos os quatro casos calculados. O modelo é log-linear, e consistente com isto, todas as tabelas mostram a diferença entre médias de logaritmos que, para valores pequenos, correspondem a taxas de variação entre os elementos comparados.

### 3.3.1 Análise do tipo família

A tabela 6A apresenta a diferença de alguns recursos importantes na decomposição. Pode-se observar que as famílias têm menos oferta de bens públicos (como energia elétrica), menor acesso a instituições como as que oferecem crédito e assistência técnica, e tendem a estar em municípios com maior taxa de analfabetismo. Em relação aos fatores de produção, os produtores do tipo família têm menor tamanho médio, e em 3 das 5 regiões, têm menos animais e árvores. Em compensação, as famílias têm muito mais mão-de-obra e máquinas que as não-famílias, e em 9 de 10 casos gastam mais com insumos comprados.

TABELA 6A  
Diferença dos valores médios de variáveis selecionadas (condição família)

Variável	DF NI						DF I					
	N	NE	SE	S	CO	Média	N	NE	SE	S	CO	Média
Diferença de proporções												
Energia elétrica	-0,04	-0,08	-0,18	-0,06	-0,23	-0,12	-0,06	-0,11	-0,12	-0,01	-0,13	-0,09
Cooperativas	-0,07	-0,04	-0,15	-0,16	-0,16	-0,12	-0,07	-0,09	-0,18	-0,09	-0,19	-0,12
Assistência técnica	-0,01	-0,03	-0,16	-0,07	-0,06	-0,07	-0,02	-0,05	-0,16	-0,04	-0,11	-0,08
Financiamento	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04
% de analfabetos	0,03	0,02	0,05	0,00	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	-0,03	0,03	0,02
Diferença de logs												
Produção	0,68	0,17	-0,11	0,30	0,31	0,27	0,84	0,09	-0,08	-0,06	0,14	0,19
Tamanho	-1,27	-1,24	-1,37	-1,39	-1,77	-1,41	-1,25	-1,58	-1,25	-0,83	-1,59	-1,30
Mão-de-obra da família	1,63	1,55	1,72	1,73	2,15	1,76	1,53	1,86	1,54	1,08	1,91	1,58
Máquinas	1,23	1,24	1,27	1,03	1,52	1,26	1,24	1,57	1,06	0,59	1,32	1,16
Outras formas de capital	-0,62	-0,26	-0,17	0,17	0,09	-0,16	-0,22	-0,52	-0,25	0,23	0,34	-0,09
Gastos com insumos	0,10	0,04	-0,13	0,07	0,07	0,03	0,09	0,04	0,06	0,18	0,05	0,09

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: O indicador DF|tipo = diferença de produtividade entre F e NF condicional ao tipo I ou NI.

A tabela 6B apresenta a decomposição. Nesse caso, o tipo de referência é o produtor não-família e, portanto, os resultados devem ser interpretados como o que aconteceria na produtividade do produtor não-família se ele recebesse a dotação de recursos do tipo família correspondente. A primeira linha mostra a diferença de produtividade da terra, e é igual a terceira e quarta colunas da tabela 3. Em sete de dez casos, o produtor de tipo família tem maior produtividade da terra. A segunda linha da tabela mostra o efeito dos fatores de produção que entram na função de produção. Se os produtores de tipo não-família recebessem os fatores de produção

médios que os do tipo família têm, a produtividade deles aumentaria de forma significativa. É tão importante a diferença no uso de fatores que, por si só, explica entre 55% e 123% do efeito das variáveis observadas. Depois de contabilizar esse efeito, a PTF do tipo não-família é maior em todos os casos com exceção do Norte.

O efeito de tamanho é positivo, e aparentemente grande, em todos os casos, menos para os intensivos no Sudeste, Sul, e Centro-Oeste. Se os produtores do tipo não-família recebessem o tamanho médio de estabelecimento dos de tipo família – o qual é sensivelmente menor – aumentaria a produtividade em todos os casos. Isso é consistente com a análise na subseção 3.2, que mostrou existir uma relação inversa entre produtividade e tamanho nas regiões menos desenvolvidas (Norte e Nordeste) e para o tipo menos intensivo. Para os produtores intensivos no Centro-Sul do país, tamanho não ajuda a explicar a diferença de PTF entre produtores de tipo família e não-família. Como mostraremos na tabela 6C, a magnitude do efeito do tamanho é um dos únicos resultados aqui apresentados que é sensível à escolha do modelo.

TABELA 6B

**Decomposição da produtividade entre produtores do tipo família e não-família**

Efeito	DF NI						DF I					
	N	NE	SE	S	CO	Média	N	NE	SE	S	CO	Média
Total	0,52	0,15	-0,12	0,27	0,27	0,22	0,61	0,08	-0,09	-0,07	0,13	0,13
Fatores	0,41	0,30	0,29	0,58	0,56	0,43	0,52	0,29	0,37	0,44	0,58	0,44
$\Delta$ PTF	0,11	-0,14	-0,41	-0,31	-0,29	-0,21	0,09	-0,20	-0,46	-0,51	-0,45	-0,31
Tamanho	0,32	0,28	0,21	0,12	0,23	0,23	0,24	0,29	0,05	0,00	0,07	0,13
Bens públicos/instituições	-0,02	-0,06	-0,05	-0,12	-0,16	-0,08	-0,05	-0,09	-0,06	-0,09	-0,13	-0,08
Clima e solo	0,03	-0,01	-0,07	-0,01	-0,07	-0,03	0,03	0,00	0,00	-0,02	-0,04	-0,01
Distância	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01
% de analfabetos	-0,01	0,01	-0,03	0,00	-0,02	-0,01	0,01	0,01	-0,02	0,01	-0,02	0,00
$\Delta$ VO	0,74	0,52	0,35	0,57	0,56	0,55	0,78	0,49	0,33	0,36	0,47	0,49
$\Delta$ VNO	-0,22	-0,37	-0,47	-0,30	-0,29	-0,33	-0,17	-0,41	-0,42	-0,43	-0,34	-0,35

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: O indicador DF|tipo = diferença de produtividade entre F e NF condicional ao tipo I ou NI.  $\Delta$ PTF = diferença da PTF.  $\Delta$ VO = efeito das variáveis observadas;  $\Delta$ VNO = efeito das variáveis não-observadas.

TABELA 6C

**Decomposição da produtividade, robustez do efeito de tamanho (condição família)**

Variável	Tipo	DF NI					DF I				
		N	NE	SE	S	CO	N	NE	SE	S	CO
Modelo (2)	F	0,05	0,11	0,09	0,05	0,01	0,04	0,06	-0,03	-0,02	-0,15
Modelo (2)	NF	0,06	0,08	0,09	0,06	-0,07	0,13	0,07	-0,02	0,00	-0,12
Modelo (4)	F	0,34	0,32	0,19	0,16	0,31	0,28	0,30	0,09	-0,01	0,12
Modelo (4)	NF	0,32	0,28	0,21	0,12	0,23	0,24	0,29	0,05	0,00	0,07

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: O indicador DF|tipo = diferença de produtividade entre F e NF condicional ao tipo I ou NI.

Como a tabela 6A mostrou, os produtores de tipo não-família têm melhor oferta de energia elétrica, e melhor acesso a crédito e assistência técnica, em todas as regiões. Esses fatores explicam uma parcela importante da diferença de produtividade em algumas regiões. No Centro-Oeste, por exemplo, esse efeito chega a representar 29% do efeito das variáveis observadas.

Diferenças de clima e solo entre famílias e não-famílias ou são pouco importantes ou favorecem os produtores não-familiares. No Sudeste e Centro-Oeste, esse efeito explica entre 9% e 24% do efeito das variáveis observadas. Os efeitos de distância a mercados, e da percentagem média de analfabetos em cada município, são muito pequenos.

Os efeitos de fatores, tamanho, bens públicos e instituições, e geografia ajudam a explicar uma parcela importante das diferenças entre a produtividade dos produtores F e NF. Em sete de dez casos esses efeitos são mais importantes que os efeitos dos componentes não-observados que foram captados nas diferenças entre os coeficientes estimados. Porém, os componentes não-observados são grandes em todos os casos, e sempre desfavoráveis às famílias (valores negativos de  $\Delta VNO$  na tabela 6B). Implica a existência de fatores adicionais – como diferenças de tecnologia, de falhas de mercado, de acesso a outros bens e serviços públicos, ou de características dos produtores – que não foram medidos e que ajudam a entender por que os produtores do tipo família tendem a ter menores PTFs.

A tabela 6C apresenta o efeito tamanho para os quatro casos. Esse efeito não depende do tipo de referência, mas do modelo escolhido. No modelo (2), em que todos os efeitos locais estão considerados através de efeitos fixos municipais, o efeito de tamanho é expressivamente menor do que no modelo (4), indicando que parte do efeito do tamanho se deve a variáveis locais omitidas no modelo (2). Essa observação reforça a conclusão do parágrafo anterior.

### 3.3.2 Análise do tipo intensivo

Neste caso o tipo de referência é o produtor não-intensivo e, portanto, os resultados devem ser interpretados como o que aconteceria na produtividade do produtor não-intensivo se ele recebesse os recursos médios do tipo intensivo correspondente.

A tabela 7A apresenta a diferença na dotação de recursos entre os tipos. A parte superior da tabela mostra que os estabelecimentos intensivos têm maiores acessos a bens públicos como energia elétrica, maior acesso a instituições que oferecem serviços importantes para a produção agrícola, e tendem a estar localizadas em municípios com mão-de-obra mais qualificada. A parte inferior da tabela mostra que os estabelecimentos intensivos produzem muito mais, são muito menores e têm muito mais de todos os fatores de produção, excetuadas outras formas de capital (animais e árvores).

TABELA 7A

**Diferença dos valores médios de variáveis selecionadas (condição intensivo)**

Variável	D NF						D F					
	N	NE	SE	S	CO	Média	N	NE	SE	S	CO	Média
Diferença de proporções												
Energia elétrica	0,05	0,20	0,16	0,10	0,17	0,14	0,04	0,17	0,22	0,14	0,27	0,17
Cooperativas	0,00	0,06	0,17	0,13	0,09	0,09	0,00	0,01	0,14	0,20	0,07	0,08
Assistência técnica	0,00	0,02	0,07	0,01	0,11	0,04	-0,01	0,01	0,07	0,04	0,07	0,04
Financiamento	0,01	0,00	0,04	0,04	0,06	0,03	0,00	0,00	0,02	0,04	0,02	0,02
% de analfabetos	-0,04	-0,05	-0,11	-0,06	-0,06	-0,06	-0,03	-0,05	-0,13	-0,09	-0,06	-0,07
Diferença de logs												
Produção	1,99	2,65	1,29	1,82	1,62	1,87	2,28	2,41	1,37	1,03	1,28	1,67
Tamanho	-1,47	-1,04	-0,51	-1,11	-1,07	-1,04	-1,44	-1,38	-0,39	-0,55	-0,89	-0,93
Mão-de-obra da família	1,49	0,98	0,45	1,19	1,06	1,03	1,39	1,29	0,28	0,53	0,82	0,86
Máquinas	1,44	1,05	0,60	0,97	1,08	1,03	1,45	1,38	0,38	0,52	0,88	0,92
Outras formas de capital	-0,22	1,00	0,31	0,22	-0,11	0,24	0,18	0,73	0,23	0,28	0,14	0,31
Gastos com insumos	1,51	1,73	1,47	1,48	1,40	1,52	1,50	1,74	1,66	1,59	1,39	1,58

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: O indicador D|tipo = diferença de produtividade entre I e NI condicional ao tipo F ou NF.

A tabela 7B apresenta a decomposição da diferença entre os tipos. Mostra, como já vimos na tabela 3, que a diferença na produtividade da terra entre os tipos I e NI é muito maior do que a diferença entre os tipos F e NF. A maior parte dessa diferença é explicada pela diferença na dotação de recursos entre os tipos. A diferença de fatores explica entre 50% e 70% das diferenças de produtividade da terra nas cinco regiões. Mas, em contraste com a comparação F/NF, mesmo depois de controlar pelas diferenças médias na dotação de recursos, os produtores intensivos têm significativamente maiores PTFs em todas as regiões.

TABELA 7B

**Decomposição da produtividade entre produtores do tipo intensivo e não-intensivo**

Efeito	D NF						D F					
	N	NE	SE	S	CO	Média	N	NE	SE	S	CO	Média
Total	1,10	1,30	0,83	1,04	0,96	1,05	1,19	1,23	0,86	0,71	0,82	0,96
Fatores	0,74	0,91	0,41	0,83	0,50	0,68	0,78	0,72	0,45	0,44	0,43	0,56
$\Delta$ PTF	0,35	0,39	0,42	0,21	0,46	0,37	0,41	0,51	0,42	0,26	0,39	0,40
Tamanho	0,29	0,20	0,04	0,06	0,08	0,13	0,26	0,25	0,03	0,04	0,10	0,14
Bens públicos/instituições	0,03	0,11	0,09	0,12	0,17	0,10	0,03	0,05	0,05	0,20	0,21	0,11
Geografia	0,03	0,03	0,10	0,02	0,08	0,05	0,06	0,03	0,21	0,00	0,07	0,07
Distância	-0,03	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,05	0,00	0,02	0,02	0,02
% de analfabetos	0,01	-0,02	0,06	0,02	0,04	0,02	0,00	-0,02	0,09	0,02	0,01	0,02
$\Delta$ VO	1,07	1,21	0,71	1,05	0,88	0,98	1,14	1,08	0,82	0,72	0,84	0,92
$\Delta$ VNO	0,02	0,08	0,12	-0,01	0,09	0,06	0,05	0,14	0,05	-0,01	-0,02	0,04

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: O indicador D|tipo = diferença de produtividade entre I e NI condicional ao tipo F ou NF.  $\Delta$ PTF = diferença da PTF.  $\Delta$ VO = efeito das variáveis observadas;  $\Delta$ VNO = efeito das variáveis não-observadas.

O tamanho menor dos produtores intensivos aparece, como no caso dos produtores de tipo família, como o segundo fator mais importante para explicar as diferenças entre a produtividade dos produtores I e NI. Mas, de novo, esse é um resultado que é sensível à escolha do modelo. A tabela 7C mostra que, no Norte e Nordeste, a importância de tamanho cai da faixa de 25% no modelo (4) para a faixa de 5% a 10% no modelo (2) com efeitos fixos municipais. A diferença entre modelos é menor nas outras três regiões, mas em alguns casos, como o Centro-Oeste, o tamanho menor dos intensivos converte-se em efeito negativo.

TABELA 7C

**Decomposição da produtividade, robustez do efeito de tamanho (condição intensivo)**

Variável	Tipo	DI NF					DI F				
		N	NE	SE	S	CO	N	NE	SE	S	CO
Modelo (2)	I	0,13	0,05	-0,01	-0,03	-0,07	0,08	0,05	0,00	0,01	-0,05
Modelo (2)	NI	0,05	0,06	0,02	0,03	-0,05	0,01	0,07	0,01	0,03	0,02
Modelo (4)	I	0,25	0,20	0,02	0,00	0,00	0,31	0,21	0,01	0,00	0,04
Modelo (4)	NI	0,29	0,20	0,04	0,06	0,08	0,26	0,25	0,03	0,04	0,10

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs.: O indicador DI|tipo = diferença de produtividade entre I e NI condicional ao tipo F ou NF.

O acesso a bens públicos e serviços como crédito explica uma parcela importante da diferença entre a produtividade dos I e NI. Se os produtores NI recebessem as mesmas condições de oferta desses bens e serviços, aumentaria a produtividade deles numa média de 10% em todas as regiões, chegando até 20% em alguns casos. As políticas públicas têm um papel importante para facilitar o aumento da produtividade nesse caso.

Diferenças de clima e solo são importantes no Sudeste e Centro-Oeste, chegando a representar um aumento de 10% a 20% se os NIs tivessem as mesmas condições que os Is no Sudeste. Diferenças de distância aos mercados têm pouco efeito, e diferenças na quantidade de capital humano local só parecem quantitativamente importantes no Sudeste.

Em contraste com a decomposição feita entre produtores de tipo família e não-família, em que as componentes não-observadas representavam, em média, 75% dos efeitos percebidos, aqui a parcela não-explicada é só 5% da explicada. Quer dizer que as diferenças de dotação de recursos são o que importa para explicar as diferenças entre produtores I e NI, enquanto a diferença entre produtores F e NF ou é mais complexa e profunda, ou simplesmente depende de variáveis importantes que não conseguimos medir.

## 4 CONCLUSÕES

O objetivo deste texto foi analisar: *a)* se a relação inversa entre tamanho e produtividade pode ser verificada em todas as regiões, para todos os tipos de produtores, e com medidas alternativas de produtividade; *b)* se os estabelecimentos do tipo família, ou do tipo intensivo, são mais produtivos que seus complementos; e *c)* o efeito das variáveis que explicam a diferença de produtividade entre tipos de produtores.

Para responder a tais questões utilizamos os microdados do Censo Agropecuário de 1995-1996 de modo que a escolha traz a vantagem de eliminar o efeito da agregação e obter-se maior precisão das estimativas. Em contrapartida, a análise ficou limitada ao tipo de informação disponível no censo, que era para apenas um ano, e não descreve as características pessoais do produtor. Para contornar parte dessas limitações foram utilizados dados agregados em nível municipal de outras fontes econômicas, anteriores ao censo, e informações sobre condições de clima, solo, e de diversas medidas de custo de transporte.

As principais conclusões são:

*a)* A relação entre tamanho e produtividade da terra é inversa em todos os casos, mas a relação entre tamanho e PTF é inversa apenas em três das cinco regiões (Norte, Nordeste e Sudeste) e para alguns tipos de produtor nas demais regiões.

*b)* A relação inversa está sempre associada ao predomínio de produtores menos intensivos quanto aos gastos com insumos. Caso contrário, por exemplo, com produtores intensivos do tipo não-família no Sudeste, Sul e Centro-Oeste, existe uma relação direta entre tamanho e PTF. Esta conclusão reforça o argumento de que existem imperfeições no mercado de fatores que uma vez solucionadas podem enfraquecer a relação inversa.

*c)* Os produtores de tipo família têm maior produtividade da terra em sete dos dez casos estudados, com uma vantagem média de cerca de 20%. Quando a PTF é usada, os produtores familiares perdem para os não-familiares em oito de dez casos, com uma diferença média de -26%.

*d)* Os produtores de tipo intensivo, em contraste, sempre são mais produtivos que seus complementos, com uma diferença média de produtividade da terra de 100% e uma diferença média de PTF em torno de 40%. O fator mais importante que explica a diferença de produtividade da terra entre tipos é, sem dúvida, a dotação diferente dos recursos que entram na função de produção. Diferenças de tamanho, infra-estrutura, e às vezes, de solos e climas, que são relevantes, mas de magnitude menor.

*e)* O aumento da disponibilidade de bens públicos e acesso a crédito e assistência técnica são instrumentos importantes para aumentar a produtividade em todas as regiões. Esse resultado motiva a condução de políticas públicas que favoreçam o aumento da oferta desses recursos e serviços ao nível local.

*f)* O efeito das variáveis não-observadas entre os tipos intensivo/não-intensivo e família/não-família, expressa na diferença dos coeficientes, revela que:

*i)* diminui a produtividade de forma sensível quando passa a ser família. Isso indica que existem componentes não-observadas importantes que diminuem a produtividade da terra do tipo família; e

*ii)* tem um efeito ambíguo e pequeno no caso da clivagem intensivo/não-intensivo. Isso indica que as componentes não-observadas não são importantes nesta clivagem.

O trabalho oferece importante contribuição à literatura nacional de produtividade na agricultura ao decompor os efeitos que contribuem para a PTF.

Confirma também a importância de se analisar a PTF em detrimento de medidas parciais, como a produtividade da terra. Em alguns casos importantes, as conclusões são invertidas.

O estudo explorou as clivagens entre intensivo/não-intensivo, e família/não-família e mostrou que ignorar a heterogeneidade entre esses tipos pode alterar as conclusões. Das duas descrições do setor agrícola, a que enfatiza o diferencial de tecnologia entre os produtores ajuda mais a entender as diferenças de produtividade. A escolha dessas clivagens foi motivada pela discussão inicial induzida pelos fatos estilizados da literatura de economia agrícola e pelas condições históricas específicas do Brasil. Naturalmente cabe perguntar quais outras clivagens são de interesse, e até que nível de discriminação é necessário considerar para identificar grupos homogêneos.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, R. P. de; CARVALHO, M.; FRANCO, S. *Pobreza rural e trabalho agrícola no Brasil ao longo da década de noventa*. Rio de Janeiro: Ipea, jan. 2004. Mimeo.
- BERRY, R. A.; CLINE, W. *Agrarian structure and productivity in developing countries*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1979.
- BINSWANGER, H. P.; DEININGER, K.; FEDER, G. Power, distortions, revolt and reform in agricultural land relations. In: BEHRMAN, J.; SRINIVASAN, T. N. (Eds.). *Handbook of Development Economics*, Amsterdam: Elsevier, 1995. p. 2.659-772, v. IIIB.
- BLINDER, A. S. Wage discrimination: reduced form and structural estimates. *Journal of Human Resources*, v. 8, p. 436-55, 1973.
- GARDNER, B. *Causes of rural economic development*. University of Maryland, College Park, 2003 (Working Paper, n. 03-09).
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002, p. 53-4.
- GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A.; BITTENCOURT, G. *Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond/FAO/MDA, 2001. 288p.
- HELFAND, S. M.; LEVINE, E. S. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. In: LEVINE, E. S. *Agricultural Economics*, v. 31, n. 2-3, p. 241-9, 2004.
- MUNDLAK, Y. *Agriculture and economic growth: theory and measurement*. Cambridge: Harvard University Press, 2000. 479p.
- OAXACA, R. Male-female wage differentials in urban labor markets. *International Economic Review*, v. 14, p. 693-708, 1973.
- SADOULET, E.; DE JANVRY, A. *Quantitative development policy analysis*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1995. 397p.



SANTOS, V. C.; PEREIRA, M. F. Análise de eficiência técnica para o setor agropecuário dos municípios da Amusep. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42. Cuiabá-MT, 2004. (CD-ROM).

SOUZA FILHO, H. M.; SOUSA, M. R.; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M.; MAGALHÃES, M. M. Programa de reforma agrária Cédula da Terra: medindo a eficiência dos beneficiários. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42. Cuiabá-MT, 2004. (CD-ROM).

## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Iranilde Rego

### **Supervisão**

Marcos Hecksher

### **Revisão**

Lucia Duarte Moreira

Alejandro Sainz de Vicuña

Eliezer Moreira

Elisabete de Carvalho Soares

Míriam Nunes da Fonseca

Tamara Sender

### **Editoração**

Roberto das Chagas Campos

Alessandra Cerqueira Mattos

Camila Guimarães Simas

Carlos Henrique Santos Vianna

Leandro Daniel Ingelmo (estagiário)

## **COMITÊ EDITORIAL**

### **Secretário-Executivo**

Marco Aurélio Dias Pires

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

9<sup>a</sup> andar – sala 908

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5406

Correio eletrônico: madp@ipea.gov.br

### **Brasília**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

9<sup>a</sup> andar – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5090

Fax: (61) 3315-5314

Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

### **Rio de Janeiro**

Av. Nilo Peçanha, 50, 6<sup>a</sup> andar — Grupo 609

20044-900 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 3515-8433 – 3515-8426

Fax (21) 3515-8402

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 165 exemplares