

EFICIÊNCIA TÉCNICA, PRODUTIVIDADE E LIDERANÇA TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BANCÁRIA BRASILEIRA

Luiz Chabalgoity*

Emerson Marinho**

Mauricio Benegas***

Paulo J. Neto**

Este artigo analisa a evolução da eficiência técnica (ET) e a produtividade das instituições financeiras brasileiras após a entrada e o aumento da participação do capital por bancos estrangeiros. Nesse sentido, constrói-se uma fronteira de produção utilizando-se a metodologia Análise Envolvória de Dados – Data Envelopment Analysis (DEA) – que permite o cálculo das ETs. Em seguida, fazendo uso dessas medidas, calcula-se o índice de produtividade total de Malmquist. A indústria bancária apresentou ganhos de produtividade total originados exclusivamente do progresso tecnológico. Por outro lado, a ET dos bancos brasileiros caiu 3,6%. Os bancos estrangeiros obtiveram os maiores ganhos de produtividade, seguidos dos privados nacionais. Os bancos privados nacionais, através de um teste de liderança tecnológica que compara diretamente as fronteiras dos subgrupos de bancos (privados nacionais, estrangeiros e públicos) e a metafronteira da indústria, determinaram o padrão tecnológico da indústria brasileira.

1 INTRODUÇÃO

Desde 1995 o Sistema Financeiro Nacional (SFN) vem passando por profundas modificações, algumas de caráter legal e institucional, outras determinadas pelas forças de mercado. A intervenção direta do governo, desde aquele ano, teve como um dos objetivos aprimorar, consolidar e tornar mais eficiente o sistema. Com efeito, com a estabilidade macroeconômica alcançada com o Plano Real, uma fonte importante de receitas para as instituições bancárias foi praticamente extinta: o *floating*. Esse ganho era propiciado pela perda do valor real dos depósitos à vista que eram apropriados pelos bancos (ALMEIDA JÚNIOR; MENDONÇA DE BARROS, 1996).

Algumas medidas foram necessárias para manter a confiança dos depositantes e investidores nas instituições financeiras e, com isso, afastar a possibilidade de ocorrência de uma crise sistêmica. Entre essas, a liberalização em relação à participação do capital estrangeiro no SFN, que, apesar de ser tomada num contexto de fragilidade crescente do sistema bancário nacional, teve também o intuito de promover o aumento da eficiência e da produtividade dos bancos brasileiros que produzissem efeitos positivos sobre o padrão tecnológico da indústria.

* Assessor econômico do Banco do Brasil e professor do Curso de Administração da UnB.

** Professor do Curso de Pós-Graduação em Economia do Caen/UFC.

*** Professor do Departamento de Teoria Econômica da UFC e pesquisador do Curso de Pós-Graduação em Economia do Caen/UFC.

Portanto, a intenção da política governamental quanto ao aumento do capital estrangeiro no sistema bancário teve dois vetores: resolver o problema conjuntural de atrair capital para solucionar a insolvência de alguns bancos e promover o aumento da eficiência e produtividade do setor. Em síntese, esses foram os dois argumentos levantados pelo governo federal na exposição de motivos que “estabeleceu que é do interesse do País a entrada e/ou o aumento da participação de bancos estrangeiros na economia brasileira” (ALMEIDA JÚNIOR; MENDONÇA DE BARROS, 1996).

Levine (1996) aponta que a entrada de bancos estrangeiros pode promover incremento da qualidade e a disponibilidade de serviços financeiros no mercado bancário doméstico devido ao aumento da concorrência, o que, por sua vez, motivaria o uso de tecnologias e práticas bancárias mais avançadas.

Bevilaqua e Loyo (1998) sustentam que os argumentos favoráveis à liberalização são: ganhos clássicos advindos da comercialização de alguns serviços financeiros, incremento da concorrência com diminuição do poder de mercado, ganhos de bem-estar econômico, queda nos custos da intermediação financeira, melhor alocação do crédito, incremento da estabilidade e modernização do sistema de pagamentos. Assim, a política governamental estava alinhada com os resultados esperados pela teoria econômica.

Claessens, Demirgüç-Kunt e Huizinga (2001) reuniram observações de aproximadamente 7.900 bancos em 80 países entre os anos de 1988 e 1995 e encontraram resultados que corroboraram as expectativas em relação à entrada de bancos estrangeiros. Os autores acharam evidências de que, de fato, para a maior parte dos países do estudo, ocorreu aumento da concorrência e, conseqüentemente, incremento da eficiência de todas as instituições bancárias dos respectivos mercados nacionais.

Em princípio, o desenvolvimento do sistema financeiro de um país está diretamente ligado à eficiência e à produtividade de seus componentes, especialmente os bancos por seu papel na intermediação entre os poupadores e os tomadores de recursos. Nesse sentido, entender e avaliar o comportamento dessas instituições é do interesse não só da pesquisa acadêmica, mas também dos órgãos reguladores do sistema financeiro. Como registram Berger e Humphrey (1997), nos últimos anos, os pesquisadores têm dado crescente importância à quantificação do processo produtivo financeiro, visto o seu importante papel para o bem-estar econômico.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo será avaliar a evolução das medidas de eficiência técnica (ET) e produtividade das instituições bancárias que atuavam no país a partir de 1995, quando foi implementada a nova política governamental em relação à participação do capital estrangeiro no SFN. Além disso, busca-se analisar qual grupo de bancos liderou o padrão tecnológico da indústria bancária brasileira a partir daquele momento.

Para tanto, o estudo fará uso da metodologia de análise da fronteira eficiente de produção que proporciona uma medida numérica para determinar o valor da ET. Este último aspecto é preponderante na avaliação do impacto de medidas governamentais cujo objetivo é justamente o aprimoramento da eficiência do sistema.

Existem, basicamente, dois métodos para avaliação da fronteira eficiente de produção. O primeiro foi proposto inicialmente por Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e, de forma independente, por Meeusen e Van Den Broeck (1977) e ficou conhecido como Fronteira de Produção Estocástica (FPE). Esse método supõe a estimação econométrica de uma forma paramétrica para a função de produção ou função custo. O modelo Análise Envolvente de Dados – Data Envelopment Analysis (DEA) –, adotado neste trabalho, foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e envolve o uso de métodos de programação linear para a construção de fronteiras eficientes de produção não-paramétricas e que não necessitam de conhecimento sobre a função de produção.

Alguns fatores influenciaram na escolha da metodologia DEA. Um deles, por exemplo, foi o fato de o DEA não exigir que as firmas assumam determinado comportamento, como minimização de custos ou maximização de lucros, ao contrário do que ocorre com a FPE. Isso é muito conveniente quando se analisa a indústria bancária, cujas características se aproximam mais de um oligopólio concorrencial (ver NAKANE, 2002; BELAISCH, 2003; PETTERINI, 2003). Esta última estrutura de mercado admite a possibilidade de adoção de outras estratégias pelas firmas.

Desde que as estimações das variações na produtividade são feitas através do índice de produtividade total dos fatores (PTF) de Malmquist (1953), a metodologia DEA permite decompor esse índice de produtividade total em variação de eficiência técnica (VET) (efeito *catching-up*), em variação tecnológica (VTC) (deslocamento da fronteira) e em variação da eficiência de escala (VEE).

Apesar de a pesquisa de Berger e Humphrey (1997) indicar que há um equilíbrio no uso das duas metodologias – DEA e FPE – em estudos empíricos sobre a indústria bancária dos países desenvolvidos, a aplicação da metodologia DEA, no Brasil, é ainda extremamente incipiente. Um dos primeiros trabalhos produzidos foi o de Campos (2002), que utilizou o DEA juntamente com o índice de produtividade total de Malmquist para analisar a produtividade e a eficiência do setor bancário privado brasileiro entre os anos de 1994 e 1999. A diferença entre o trabalho de Campos e o presente estudo está na abrangência da amostra (inclusão dos bancos públicos) e na extensão do período da análise (1995 a 2003).

Outro aspecto que diferencia este trabalho é a utilização do conceito de metafronteira de produção, proposto inicialmente por Hayami (1969) e Hayami e Ruttan (1970; 1971), e que é definido originalmente como a envoltória das fronteiras dos países eficientes na produção agrícola. Esse conceito foi adaptado

para construir a fronteira eficiente de produção dos subgrupos de bancos que se pretende analisar – privados nacionais, estrangeiros e públicos. Além disso, servirá de base teórica para a realização de um teste de liderança tecnológica, desenvolvido por Marinho e Benegas (2002), que indicará qual, ou quais, dos três subgrupos de bancos vai definir a fronteira de produção nacional.

No que se segue, este artigo encontra-se dividido da seguinte forma: a seção 2 aborda os conceitos metodológicos usados no trabalho. A seção 3 faz uma descrição dos dados que são utilizados para estimar a fronteira de produção eficiente; a seção 4 mostra os resultados das ETs obtidas através da metodologia DEA e os índices de PTF. A seção 5 apresenta os principais resultados do teste de liderança tecnológica de Marinho e Benegas (2002), que é o mais importante diferencial teórico do trabalho. Por fim, a última seção conclui o artigo e faz um breve sumário.

2 METODOLOGIA

2.1 Função distância de Shephard e eficiência técnica de Farrell

Antes de definir a função distância de Shephard (1970), a tecnologia de produção, num determinado período t , pode ser definida da seguinte maneira:

$$T^t = \left\{ (x^t, y^t); x^t \text{ pode produzir } y^t \right\} \quad (1)$$

onde $x^t \in R_+^N$ é um vetor de insumos e $y^t \in R_+^M$ é um vetor de produtos.

Formalmente, Shephard (1970) define a função distância orientada pelo produto, com referência à tecnologia no período t como:¹

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf \left\{ \phi : (x^t, y^t / \phi) \in T^t \right\} \quad (2)$$

Intuitivamente, a função distância orientada pelo produto mede a máxima expansão proporcional do vetor produto, dado um determinado vetor de insumos, de maneira que a produção seja ainda factível. Por exemplo, para o caso de um único produto e um único insumo, o parâmetro representa a menor distância pela

1. A função distância orientada pelo insumo é definida como $D_1^t(x^t, y^t) = \sup \left\{ \theta : y^t \in P_t(x^t / \theta) \right\}$.

qual o produto necessita ser deflacionado de forma que a produção se situe sobre a fronteira de produção. Nesse sentido, a função distância assumirá valores menores ou iguais a 1, ou seja, $D_0^t(x^t, y^t) \leq 1$. No caso em que $D_0^t(x^t, y^t) = 1$, (x^t, y^t) estará na fronteira tecnológica e, assim, a produção será tecnicamente eficiente. Quando $D_0^t(x^t, y^t) < 1$, diz-se que (x^t, y^t) é tecnicamente ineficiente, pois nessas circunstâncias a atividade estará no interior do conjunto de produção. Combinando os fatos acima, é mostrado em Färe e Primont (1995) que, se a tecnologia satisfaz a propriedade de livre descarte fraco de produtos, então a função distância caracteriza completamente a tecnologia, no sentido de que $D_0^t(x^t, y^t) \leq 1$ se e somente se $(x^t, y^t) \in T$. Assim, a correspondência de produção pode ser alternativamente expressa como:

$$T^t = \{(x^t, y^t); D_0^t(x^t, y^t) \leq 1\} \subset R_+^M \quad (3)$$

Segundo Farrell (1957), a ET de produção é definida como a habilidade de uma firma em obter um máximo nível de produção em função de um dado conjunto de fatores de produção. Isso posto, pode-se mostrar que a ET produto de Farrell será igual ao inverso da função distância orientada pelo produto. Essa observação é importante quando se usa o DEA, na subseção 2.3, para calcular o índice de produtividade total de Malmquist.

2.2 O índice de produtividade total de Malmquist

Baseados nas idéias originais de Malmquist (1953), Caves, Christensen e Diewert (1982) definiram o índice de PTF de Malmquist com referência à tecnologia em t , orientado pelo produto e denotado por $M_{CCD}(t)$, como:

$$M_{CCD}(t) = D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / D_0^t(x^t, y^t) \quad (4)$$

onde os componentes do lado direito de (4) são as funções distância definidas na subseção 2.1.

A formulação em (4) é baseada na tecnologia do período t . Também é possível definir o mesmo índice em conexão com a tecnologia do período $t + 1$ como:

$$M_{CCD}(t+1) = D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / D_0^{t+1}(x^t, y^t) \quad (5)$$

Posteriormente, Färe *et al.* (1994) redefinem o índice de produtividade total de Malmquist a fim de evitar a arbitrariedade na escolha da tecnologia de referência. Para tanto, os autores propuseram que se calculasse a média geométrica das expressões (4) e (5), ou seja:

$$M(t, t+1) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (6)$$

onde a expressão fora dos colchetes mede a VET entre os períodos t e $t+1$. A parcela dentro dos colchetes em (6) mensura a VTC entre t e $t+1$. É comum na literatura definir VET como o efeito *catching-up*, ou seja, a aproximação das unidades produtivas ou firmas na direção da fronteira eficiente e VTC como o efeito deslocamento da fronteira entre dois períodos (progresso técnico ou tecnológico).

O índice de Malmquist pode apresentar valores maiores, iguais ou menores do que a unidade, conforme a unidade produtiva apresente, respectivamente, crescimento, estagnação ou declínio na produtividade entre os períodos t e $t+1$. O mesmo raciocínio pode ser estendido para os índices que definem a decomposição em (6). A VET e a VTC terão valores maiores do que 1 quando ocorrer ganho de ET e progresso técnico, respectivamente; valores iguais a 1, na inexistência de mudança técnica e tecnológica, respectivamente; e valores menores do que 1, quando houver decréscimos de ET e VTC, respectivamente.

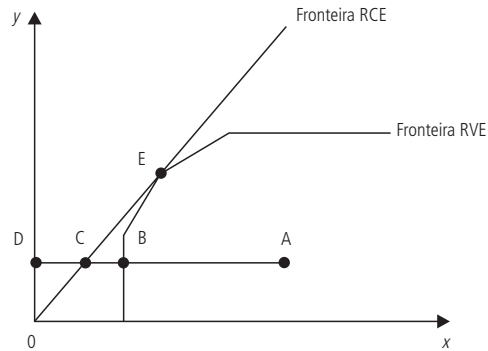
A decomposição do índice PTF de Malmquist em (6) assume que as firmas estejam operando sob uma escala ótima de produção. Entretanto, fatores como imperfeições de mercado podem causar ineficiências de escala. Assim, em geral, as firmas operam em pontos ou com rendimentos crescentes ou decrescentes de escala. Considerando isso, Färe *et al.* (1994) sugeriram decompor a VET em dois componentes: variação da eficiência técnica pura (VETP) e VEE.

Para se calcular esses componentes, faz-se necessário a construção de duas fronteiras de produção, uma supondo retornos constantes de escala (RCE) e outra com retornos variáveis de escala (RVE). Caso uma firma possua diferentes valores de ET sob RCE e RVE, isso indica que ela apresenta ineficiência de escala, a qual pode ser medida pela diferença entre as ETs com relação a ambas as fronteiras.

Esses fatos podem ser melhor visualizados através de um simples exemplo que envolve o caso de um produto e um insumo, como apresentado no gráfico 1.

Sob RCE a ineficiência técnica orientada pelo insumo da firma operando em A é dada pela distância entre os pontos A e C . Sob RVE a ineficiência técnica

GRÁFICO 1

Retornos à escala

pura é determinada pela distância entre os pontos A e B . A diferença entre essas duas medidas se deve à ineficiência de escala.

Em termos da definição de medidas de ET, tem-se que:

$$ET(RCE): ET = DC / DA;$$

$$ETP(RVE): ETP = DB / DA; e$$

$$EE: EE = DC / DB.$$

Segue pois que:

$$ET = ETP \times EE \quad (7)$$

Em resumo, a ET sob RCE pode ser decomposta em dois componentes: ETP e EE.

2.3 Modelo de Análise Envoltória de Dados

O modelo DEA envolve o uso de métodos de programação linear para construir uma fronteira (cone convexo) sobre os dados para, então, se construir medidas de eficiência relativa a essa fronteira. O modelo utilizado foi originalmente proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), por isso conhecido como DEA-CCR.

É suposta a existência de K pares, (x_k^t, y_k^t) , $k = 1, \dots, K$, onde cada par corresponde a uma atividade factível, tal que $x_k^t = (x_{k1}^t, x_{k2}^t, \dots, x_{kN}^t)'$ é o vetor de

insumo empregado pela firma k no período t e $y_k^t = (y_{k1}^t, y_{k2}^t, \dots, y_{kM}^t)'$ é o vetor de produtos produzidos por essa mesma firma no mesmo período. Para uso posterior definem-se as matrizes de insumo e produto, respectivamente, como $X^t = (x_1^t, x_2^t, \dots, x_K^t)'$ de dimensão $K \times N$ e $Y^t = (y_1^t, y_2^t, \dots, y_K^t)'$ de dimensão $K \times M$. A tecnologia de produção no período t , construída a partir das observações disponíveis, é definida como o menor cone convexo contendo os pares de vetores (x_k^t, y_k^t) , $k = 1, \dots, K$. Portanto, o conjunto de produção é definido como:

$$T = \{(x^t, y^t); x^t \geq \lambda' X^t, y^t \leq \lambda' Y^t, \lambda \geq 0\} \quad (8)$$

O vetor $\lambda \in \Re_+^K$ corresponde aos níveis de intensidade em que cada atividade opera na amostra. Considerando a tecnologia estabelecida por (8) e a definição (2), a função distância orientada pelo produto da atividade k em t pode ser calculada resolvendo-se o seguinte problema de programação linear:

$$D_0^t(x^t, y^t) = \begin{cases} \min_{\lambda, \phi} \phi \\ \text{sujeito a } x_k^t \geq \lambda' X^t \\ y_k^t / \phi \leq \lambda' Y^t \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (9)$$

Como foi anteriormente observado, a ET (do produto) de Farrell é a recíproca da função distância orientada pelo produto. Assim, denotando por TE_k^t a ET de Farrell da k -ésima firma, isso implica que $TE_k^t = [D_0^t(x_k^t, y_k^t)]^{-1} = \sup\{\theta : \theta y^t \in P(x^t)\}$. Portanto, usando (9), a ET da k -ésima firma é estimada resolvendo-se:

$$[D_0^t(x^t, y^t)]^{-1} = \begin{cases} \max_{\lambda, \theta} \theta \\ \text{sujeito a } x_k^t \geq \lambda' X^t \\ \theta y_k^t \leq \lambda' Y^t \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (10)$$

Para o cálculo das funções distância que compõem o índice de produtividade total de Malmquist, definido pela expressão (6), as distâncias $D_0^s(x^w, y^w)$ para $s = t, t + 1$ e $w = t, t + 1$ são estimadas a partir das observações, resolvendo-se:

$$D_0^s(x^w, y^w) = \begin{cases} \min_{\lambda, \phi} \phi \\ \text{sujeito a } x_k^w \geq \lambda' X^s \\ y_k^w / \phi \leq \lambda' Y^s \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (11)$$

onde X^s e Y^s são, respectivamente, as matrizes de insumo e produto das observações referentes ao período s . Finalmente, as estimações das ETPs e das EEs são obtidas pela solução de (11) adicionando-se a restrição $\lambda = 1$, onde $e = (1, \dots, 1) \in \mathbb{R}^K$. Com a imposição dessa condição calculam-se as funções distância sob a tecnologia com RVE e, utilizando-se a expressão (7), obtêm-se residualmente as EEs.

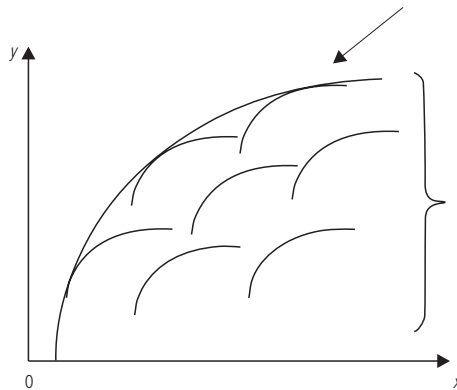
2.4 Metafronteira de produção e teste de liderança tecnológica

O conceito de metafronteira de produção foi primeiramente proposto por Hayami (1969) e Hayami e Ruttan (1970; 1971). Posteriormente, Ruttan *et al.* (1978), reformulando o conceito inicial desses autores, redefiniram-no como a envoltória dos pontos de produção das unidades mais eficientes em um dado grupo.

O gráfico 2 representa no espaço produto (Y)/insumo(X) o conceito de metafronteira de produção da indústria que se caracteriza por ser a envoltória das fronteiras de produção eficientes dos subgrupos de firmas dessa indústria.

GRÁFICO 2

Metafronteira de produção



Definida a metafronteira de produção eficiente, podem-se mensurar as eficiências de cada firma relativamente a essa fronteira e também efetuar comparações entre as firmas de cada subgrupo. Mais ainda, pode-se comparar a eficiência relativa de firmas que operam sob diferentes tecnologias, como deve ser o caso de comparações entre subgrupos de uma mesma indústria.

Através da metodologia DEA calculam-se, separadamente, para cada um dos subgrupos de firmas, suas fronteiras de produção utilizando-se os dados referentes às firmas nos seus vários subgrupos. Por sua vez, a metafronteira de produção da indústria é calculada utilizando-se os dados de todas as firmas da indústria.

Dado que o interesse neste artigo é fazer comparações entre as ETs dos vários segmentos da indústria, surge uma dificuldade de agregação dessas medidas. Em um trabalho recente, entretanto, Färe e Zelenyuk (2003), com base no axioma da indicação agregada de Aczél (1990), demonstram uma maneira para agregar valores de ET de um determinado grupo de firmas, cada qual utilizando N insumos para a produção de um único produto. Isso pode ser sintetizado na proposição que se segue.

Proposição 1: Considere uma indústria com I firmas, cada uma das quais utilizando um vetor $x_i \in R_+^N$ de insumo para a produção de um único produto $y_i \in \Re_+$. Seja, $D_0^i(x_i, y_i)$ a função distância orientada pelo produto da i -ésima firma ($i = 1, 2, \dots, I$). Então a função distância agregada orientada pelo produto das I firmas dessa indústria, denotada por $D_0^i\left(x_1, x_2, \dots, x_I, \sum_{i=1}^I y_i\right)$, é dada pela expressão:

$$D_0^i\left(x_1, x_2, \dots, x_I, \sum_{i=1}^I y_i\right) = \left[\sum_{i=1}^I [D_0^i(x_i, y_i)]^{-1} S_i \right]^{-1}$$

onde

$$S_i = y_i / \sum_{i=1}^I y_i \quad (12)$$

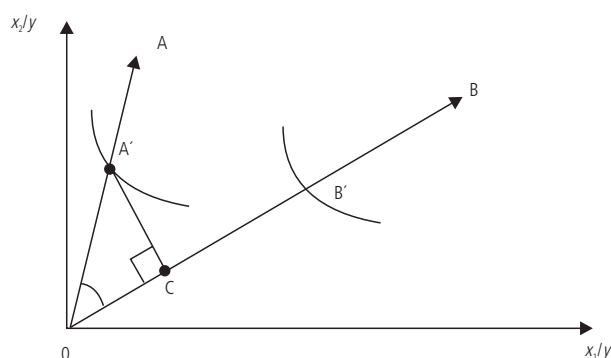
Esse resultado permite a comparação direta entre as fronteiras dos subgrupos e a metafronteira da indústria. Para tanto, em primeiro lugar, fazendo uso de (12), agregam-se os valores da ET dos subgrupos da indústria para, em seguida, torná-los plenamente eficientes (através da projeção radial do ponto observado). Para um determinado subgrupo da indústria, esse procedimento consiste na multiplicação do ponto observado – por exemplo, o ponto *B* no gráfico 3 – pelo valor da ET agregada do subgrupo. Isso gera o ponto de atividade plenamente eficiente do subgrupo representado por *B'* sobre a fronteira desse subgrupo.²

O mesmo procedimento é adotado considerando-se agora todas as firmas da indústria. Assim, o ponto *A* no gráfico 3 representa o ponto de atividade observada da indústria e *A'* o ponto plenamente eficiente da indústria. Ao tornar os subgrupos e a indústria plenamente eficientes pode-se agora testar a existência de hiato tecnológico entre as fronteiras dos subgrupos e a fronteira da indústria como um todo.

Para esse fim, aplica-se o teste de liderança tecnológica proposto por Marinho e Benegas (2002) que é descrito em detalhes a seguir. Para que as ETs de Farrell, obtidas pelos procedimentos de agregação dos subgrupos e da indústria sejam passíveis de comparação, é necessário que elas estejam sobre uma mesma expansão radial, o que, em geral, não ocorre.

Portanto, esse procedimento equivale a projetar ortogonalmente o ponto de atividade eficiente da indústria, *A'* no gráfico 3, sobre a reta que passa pelo vetor *OB*. Essa projeção é representada no gráfico 3 pelo ponto *C*. Agora os pontos *B'* e *C* estão sobre a mesma expansão radial permitindo, assim, a comparação das

GRÁFICO 3

Teste de liderança tecnológica

2. Neste trabalho optou-se por ilustrar o procedimento de comparações das tecnologias através de isoquantas, embora as projeções radiais sejam feitas no produto. Entretanto, sob a hipótese de RCEs a projeção radial do produto equivale à projeção radial dos insumos normalizados pelo produto.

fronteiras. A razão OC/OB' representa uma medida do potencial tecnológico do subgrupo de firmas em relação ao da indústria.

Nesse contexto, entende-se que o potencial tecnológico é mensurado pela distância radial entre a isoquanta do subgrupo analisado e a da indústria. No caso em que a isoquanta do subgrupo em análise encontra-se mais próxima da origem relativamente à da indústria, conclui-se que esse subgrupo determina o potencial tecnológico da indústria.

A intuição subjacente a tal procedimento é atrativa do ponto de vista teórico, pois a projeção ortogonal é uma maneira de tornar a relação capital (K)/trabalho (L), medida pelo ângulo α , a mesma para o subgrupo de firmas bem como para a indústria.

Esse procedimento isola os diferenciais de ET na combinação dos fatores de produção entre o subgrupo e a indústria, restando somente o diferencial ou hiato tecnológico entre eles, que é exatamente o que se deseja analisar.

No que se segue, será considerada uma indústria composta de I firmas, cada qual produzindo um único produto, utilizando dois insumos e operando com uma tecnologia sob RCE. Supõe-se que a indústria esteja dividida em G subgrupos, cada qual com um determinado número I_g de firmas. Sejam $x_I = \sum_{i=1}^I x_i \in \mathfrak{R}_+^2$ e $y_I = \sum_{i=1}^I y_i \in \mathfrak{R}_+$, respectivamente, o vetor de insumos utilizados e o produto da indústria e $\phi_I = D_0^I(x_I, y_I)$ a sua função distância agregada orientada pelo produto, obtida pela equação (12). De modo semelhante, define-se $x_g = \sum_{i=1}^{I_g} x_i \in \mathfrak{R}_+^2$, $y_g = \sum_{i=1}^{I_g} y_i \in \mathfrak{R}_+$ e $\phi_g = D_0^g(x_g, y_g)$ como sendo, respectivamente, o vetor de insumos, o produto e a função distância agregada orientada pelo produto do g -ésimo subgrupo da indústria, $g = 1, \dots, G$.

Assim sendo, a definição 1 descreve como realizar formalmente o teste de liderança tecnológica, originalmente proposto por Marinho e Benegas (2002). Na definição abaixo tem-se que $x_I^* = x_I / (y_I / \phi_I) = \phi_I x_I / y_I$ e $x_g^* = x_g / (y_g / \phi_g) = \phi_g x_g / y_g$ são, respectivamente, os vetores de insumos normalizados da indústria e do g -ésimo subgrupo que estão sobre suas respectivas fronteiras. Observe-se que os vetores $x_I^* = (x_{I1}^*, x_{I2}^*)$ e $x_g^* = (x_{g1}^*, x_{g2}^*)$ definem os insumos normalizados empregados pela indústria e pelo subgrupo g . Em função da homogeneidade de grau +1 nos produtos³ da função distância orientada pelo produto, segue que:

3. As propriedades das funções distâncias são demonstradas em Shephard (1970) ou Färe e Primont (1995).

$$D_0^I(x_I, y_I / \phi_I) = 1 \quad (13)$$

Usando novamente a homogeneidade de grau +1 no produto e a homogeneidade de grau -1 nos insumos, a equação (13) torna-se:

$$D_0^I(\phi_I x_I / y_I, 1) = 1 \quad (14)$$

Finalmente, usando-se a reciprocidade entre as funções distância orientadas pelo produto e pelo insumo, tem-se que:

$$D_i^I = \left[\left[x_I / D_i^I(x_I, y_I) \right] / y_I, 1 \right] = 1 \quad (15)$$

onde $D_i^I(x_I, y_I)$ é a função distância orientada pelo insumo tal como definida na nota de rodapé 1. Portanto, o vetor $x_I^* = \left[x_I / D_i^I(x_I, y_I) \right] / y_I$ está sobre a isoquanta unitária. O mesmo argumento é válido para o vetor de insumos $x_g^* = (x_{g1}^*, x_{g2}^*)$.

Definição 1: Para um subgrupo g , seja $p(x_I^*) \in \Re_+^2$ tal que $\alpha x_g^* (x_g^* - p(x_I^*)) = 0$, para algum $\alpha > 0$, isto é, $p(x_I^*)$ é a projeção ortogonal do vetor x_I^* sobre a expansão radial, passando através do vetor x_g^* . Então o resultado do teste de liderança tecnológica, relativo ao subgrupo g , é dado por $\mu_g = \|p(x_I^*)\| / \|x_g^*\|$, tal que se $\mu_g \geq 1$ então o subgrupo g será líder em tecnologia na indústria. Por outro lado, se $\mu_g < 1$, então o subgrupo g será dito não-líder.

Baseada na definição acima, a proposição 2 fornece uma forma simples para a realização do teste de liderança tecnológica.

Proposição 2: Se μ_g é o valor do teste de liderança tecnológica do subgrupo g , então, desde que θ é o ângulo formado pelo vetor x_I^* , existe $\tau(\theta) \in [0, 1]$ tal que:

$$\mu_g = \tau(\theta)(x_{g1}^* / x_{I1}^*) + (1 - \tau(\theta))(x_{g2}^* / x_{I2}^*) \quad (16)$$

Prova: Desde que pela definição 1, $p(x_I^*)$ é uma projeção ortogonal do vetor x_I^* sobre a expansão radial passando pelo vetor x_g^* , tem-se que $p(x_I^*) = \beta x_g^*$ onde $\beta = ((x_I^* x_g^*) / \|x_I^*\|^2)$. De acordo com a definição 1, substituindo-se $p(x_I^*)$ em μ_g tem-se que:

$$\mu_g = (x_I^* x_g^*) / \|x_I^*\|^2 \quad (17)$$

As definições de produto escalar entre vetores e norma de um vetor permitem que a expressão (17) possa ser escrita como:

$$\begin{aligned} \mu_g = \frac{x_{I1}^* x_{g1}^* + x_{I2}^* x_{g2}^*}{(x_{I1}^*)^2 + (x_{I2}^*)^2} &= \frac{x_{I1}^* x_{g1}^*}{\left[1 + (x_{I2}^* / x_{I1}^*)^2\right] (x_{I1}^*)^2} + \\ &+ \frac{x_{I2}^* x_{g2}^*}{\left[1 + (x_{I1}^* / x_{I2}^*)^2\right] (x_{I2}^*)^2} \end{aligned} \quad (18)$$

Dado que $\cos^2 \theta = \left[1 + (x_{I2}^* / x_{I1}^*)^2\right]^{-1}$ e $1 - \cos^2 \theta = \left[1 + (x_{I1}^* / x_{I2}^*)^2\right]^{-1}$, da expressão (18), pode-se finalmente mostrar que $\mu_g = \tau(\theta)(x_{g1}^* / x_{I1}^*) + (1 - \tau(\theta))(x_{g2}^* / x_{I2}^*)$, onde $\tau(\theta) = \cos^2 \theta \in [0, 1]$.

A proposição 2 mostra que o teste de liderança tecnológica é igual à média ponderada dos insumos utilizados nos subgrupos relativamente à sua aplicação na indústria. Para uma interpretação mais intuitiva do teste de liderança, observa-se no gráfico 3 que se $\mu_g \geq 1$, então a isoquanta do g -ésimo subgrupo estará mais próxima da origem relativamente à isoquanta da indústria, o que implica que o subgrupo g utiliza proporcionalmente menos insumos (normalizados) do que a indústria, e, portanto, estabelece o padrão tecnológico da indústria como um todo.

3 DADOS AMOSTRAIS

Os insumos e produtos considerados, segundo a abordagem da intermediação, dispostos no quadro 1, foram obtidos do balancete 4010 do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro (Cosif) e atualizados monetariamente para

QUADRO 1

Insumos e produtos

Insumos	Conta (código Cosif)
Fundos captados	Depósitos (4.1.0.00.00 – 7)
	Recursos de aceites cambiais, letras imobiliárias e hipotecárias, debêntures e similares (4.3.0.00.00 – 5)
	Obrigações por empréstimos e repasses (4.6.0.00.00 – 2)
Capital físico	Imobilizado de uso (2.2.0.00.00 – 2)
Despesas gerais	Despesas administrativas (8.1.7.00.00 – 6)
Produto	Conta (código Cosif)
Títulos	Títulos e valores mobiliários (1.3.0.00.00 – 4)
Empréstimos	Operações de crédito (1.6.0.00.00 – 1)
Serviços prestados	Rendas de prestação de serviços (7.1.7.00.00 – 9)

junho de 2003 pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).⁴

Os produtos considerados importantes dentro do contexto da indústria financeira brasileira foram: operações de crédito (excluídas as operações de arrendamento mercantil), aplicações em títulos e valores mobiliários e rendas de prestação de serviços. Os dois primeiros produtos estão basicamente presentes na maioria dos trabalhos sobre a indústria financeira que adotam a abordagem da intermediação para definição de produtos. Como nem todos os bancos da amostra possuíam carteira de arrendamento mercantil, esse tipo de operação teve de ser excluída.⁵

Drake e Hall (2003) ressaltam que a escolha das receitas de prestação de serviços reflete o fato de os bancos, em geral, terem marginalmente diversificado seus negócios além dos tradicionais produtos de intermediação financeira, como, por exemplo, na cobrança de tarifas e em atividades fora do balanço (consultoria, cobranças, negociação de valores, corretagem etc.).

A inclusão dos imóveis de uso,⁶ pelo lado dos fatores de produção, serve como *proxy* para capital, variável que é muito utilizada em outros estudos de análise de fronteira eficiente.

4. Os dados foram fornecidos pelo departamento de Gestão do Sistema Financeiro do Banco Central do Brasil (Bacen).

5. Alguns bancos da amostra realizam operações de arrendamento mercantil através de companhias controladas cuja contabilização se faz nos balanços consolidados e não no balancete 4010.

6. Dentro da rubrica contábil imobilizado de uso encontram-se, entre outros: imóveis de uso, máquinas e equipamentos, prédios etc.

Ao contrário dos estudos de Sousa, Staub e Tabak (2003) e Campos (2002), não se utilizou o número de funcionários como variável por duas razões: alguns dos conglomerados financeiros que adquiriram instituições durante a década passada e início desta adotaram como política a dispensa de funcionários ou a transferência para o quadro do banco líder do grupo. Aparentemente, essa “migração” de empregados ocorreu apenas por uma razão contábil-financeira, de forma a concentrar todos os funcionários num único banco do conglomerado. Portanto, como não ocorreu transferência física de funcionários, isso não acarreta modificações na medida de ineficiência técnica.

Os estudos citados não incorreram em tal limitação por usarem diferentes períodos de análise e amostra. Em segundo lugar, como enfatizaram Lozano-Vivas, Pastor e Pastor (2002), ao incluir todas as despesas administrativas, permite-se descrever a ET como eficiência operacional. Portanto, essa variável foi considerada como insumo no modelo.

O trabalho optou por incluir a totalidade da captação de recursos via depósitos como fator de produção. Campos (2002), Sousa, Staub e Tabak (2003) e Canhoto e Dermine (2003) consideram depósitos à vista como um produto bancário, no sentido de um serviço prestado pelo banco aos seus clientes. A prática bancária brasileira indica que uma porcentagem da média de saldos diários de depósitos à vista é na verdade direcionada para empréstimos, atuando no caso mais como insumo do que como produto.

A escolha das instituições financeiras sob análise tomou como base o relatório 50 Maiores Bancos por ativo divulgado pelo Bacen. Em junho de 2003, o Consolidado Bancário I contava com 112 conglomerados bancários e/ou instituições bancárias independentes. Em relação a essa amostra potencial de bancos faz-se indispensável uma importante observação. Se o interesse do trabalho fosse unicamente a análise da eficiência técnica dos bancos brasileiros, seria possível utilizar um painel de dados não balanceado. No entanto, como o trabalho fará uso do índice de produtividade total de Malmquist, será necessária a adoção de um painel de dados balanceado.

Essa exigência sujeita o trabalho a dois tipos de críticas. A primeira diz respeito ao viés de seleção da amostra, pois os bancos que deixaram de operar no período sob análise eram provavelmente menos eficientes do que aqueles que se mantiveram até junho de 2003. Em segundo lugar, para se separar os bancos nos três subgrupos por origem acionista majoritário foi levada em consideração a condição do banco em junho de 2003, desconsiderando-se as trocas de controle acionário ocorridas entre o primeiro semestre de 1995 e aquela data.⁷ Por fim, a amostra é

7. Por conta da necessidade de se ter um painel balanceado, 26 bancos que não operavam no início de 1995 foram eliminados da amostra. Além disso, 28 bancos foram excluídos da análise porque apresentaram um valor igual a zero para um dos produtos ou um dos fatores de produção escolhidos para o cálculo da DEA. Por fim, foram excluídas quatro instituições da amostra, pois apresentavam uma estrutura de balanço extremamente diferente das instituições remanescentes.

composta de 81 bancos múltiplos e comerciais, cujo controle é de origem privada nacional, estrangeira ou pública e que se encontram descritos no anexo A.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Eficiência técnica

Esta seção começa com a análise da ET e sua decomposição em ETP e EE, calculadas via metodologia DEA.

A tabela 1 apresenta as médias aritméticas da ET, da ETP e da EE para todos os bancos da amostra a cada período. As médias da ET, da ETP e da EE para todo o período foram, respectivamente, iguais a 0,703, 0,823 e 0,854. Outras estatísticas descritivas como distribuição dos quartis, desvio-padrão e número de bancos que estão sobre a fronteira em cada período são apresentadas no anexo B.

Um valor de ET de 0,703 (ou 70,3%) significa, em média, que a indústria bancária brasileira poderia expandir seus produtos em 29,7% utilizando para tanto a mesma quantidade de insumos. Esse mesmo raciocínio é válido para ETP e EE.

A priori, seria de se esperar que, num ambiente mais competitivo com a entrada de novos bancos estrangeiros, ocorresse uma evolução positiva de ET. No entanto, entre os primeiros semestres de 1995 e 2003, os dados mostram que a indústria bancária no Brasil apresentou queda de ET (de 0,695 para 0,670) de aproximadamente 3,6%. Berger e Humphrey (1997) afirmam que as condições prevalentes na indústria bancária, anteriormente ao período de desregulamentação, podem explicar esses resultados não esperados, os quais também se verificaram em estudos sobre eficiência bancária em outros países.

No entanto, quando se desconsideram os efeitos de escala, a ETP, medida utilizada para calcular a eficiência no uso dos fatores de produção, apresenta ganho de 3,13% no mesmo período. Isso indica, portanto, que a queda da ET foi causada pela piora da EE. A queda da EE indica que a indústria bancária brasileira se afastou do nível de escala ótima de produção. Portanto, a análise dos dados contraria a hipótese inicial que previa ganho do componente da ET, tendo apenas a ETP apresentado melhora.

Campos (2002) obteve resultados semelhantes para os bancos privados brasileiros entre os anos de 1994 e 1999. Nesse período, houve uma diminuição de 1% no índice de ET, apesar de a ETP ter apresentado melhora de 0,6%. Portanto, a diminuição na EE foi o fator preponderante para a piora global na ET.

Por sua vez, Nakane (1999), em termos de média, observou que os bancos brasileiros eram mais eficientes em termos de escala (73,8%) do que em termos de ETP (61,9%). Apesar de os nossos resultados corroborarem essa mesma ordem

TABELA 1

Valores de ET, ETP e EE da indústria bancária brasileira

Período	ET	ETP	EE
1º/1995	0,695	0,798	0,871
2º/1995	0,752	0,812	0,927
1º/1996	0,704	0,829	0,850
2º/1996	0,708	0,842	0,841
1º/1997	0,731	0,821	0,890
2º/1997	0,754	0,838	0,900
1º/1998	0,757	0,843	0,897
2º/1998	0,669	0,785	0,852
1º/1999	0,693	0,786	0,882
2º/1999	0,731	0,843	0,867
1º/2000	0,653	0,833	0,784
2º/2000	0,780	0,879	0,887
1º/2001	0,680	0,821	0,828
2º/2001	0,657	0,812	0,810
1º/2002	0,631	0,810	0,779
2º/2002	0,685	0,815	0,841
1º/2003	0,670	0,823	0,814
Valores médios			
1º/1995 – 1º/2003	0,703	0,823	0,854
1º/1995 – 2º/1998	0,721	0,821	0,879
1º/1999 – 1º/2003	0,687	0,825	0,832

Fonte: Estimativas dos autores.

nas ETs, há aqui um maior equilíbrio entre a EE e a ETP, cujas médias foram 0,854 e 0,823, respectivamente.

Segundo Bos e Schmiedel (2003), as ineficiências de escala e escopo nas indústrias bancárias norte-americana e européia equivalem, em média, a aproxi-

madamente 5% e são consideradas menos importantes que as ineficiências técnicas puras situadas em média entre 20% e 25%. Se considerarmos que esse padrão internacional deveria ser válido para o Brasil, conclui-se que ainda há ajustes a serem feitos na EE da indústria bancária brasileira.

Desde que a partir de janeiro de 1999 houve mudança do regime cambial brasileiro com a adoção do câmbio flutuante e com isso uma mudança de preços relativos, analisa-se se tal fato teve implicações sobre a eficiência da indústria bancária. Com esse objetivo, o período da amostra foi dividido em dois subperíodos: um, do primeiro semestre de 1995 até o segundo semestre de 1998 e outro, do período subsequente até o segundo semestre de 2005.

Essa divisão revelou uma leve melhora na média da ETP, que aumentou de 0,821 no primeiro subperíodo para 0,824 no segundo, e uma piora da EE, que diminuiu de 0,878 para 0,833. O efeito sobre a ET é que esta apresentou em média uma queda de 0,721 para 0,687. Em resumo, esses resultados parecem sugerir que a mudança do regime cambial brasileiro pode ter provocado uma perda de ET da ordem de 4,7% e uma perda de EE de 5,12%.⁸

A tabela 2 apresenta as ETs, ETPs e EEs por subgrupos de bancos (públicos, privados nacionais e privados estrangeiros) da indústria brasileira. No anexo B também constam as mesmas estatísticas quartis, desvios-padrão e número de bancos que se encontram sobre a fronteira para cada subgrupo de bancos. A origem dos dados da tabela 2 advém da tabela 1 através do agrupamento das médias individuais das ETs, das ETPs e das EEs de cada banco em seu respectivo subgrupo. Seus dados mostram que os bancos privados nacionais são, na média, os mais eficientes, seguidos dos bancos estrangeiros e dos bancos públicos, pois apresentaram em todo o período valores para a ET de 0,741, 0,667 e 0,649, respectivamente.

Quanto à variação da ET entre os períodos inicial (1º/1995) e final (2º/2003), o subgrupo de bancos estrangeiros foi o único que apresentou variação positiva da ET (de 0,621 para 0,643) de 3,54%. Ao contrário, os bancos públicos apresentaram a pior performance em termos de ET, pois esta decresceu de 0,748 para 0,566, com uma variação negativa de 24,3%. Já a ET dos bancos privados nacionais teve uma discreta queda de 0,14%.

De forma semelhante à indústria bancária, as ETs dos três subgrupos de bancos, entre os dois subperíodos, também apresentaram queda. Entre os três subgrupos, os bancos públicos apresentaram, notadamente, a maior variação negativa (-11,58%), seguidos dos bancos privados nacionais (-4,35%) e dos bancos estrangeiros (-1,64%).

8. No entanto, como o modelo utilizado neste trabalho não é de causa e efeito, essa questão deve ser melhor analisada através de modelos econométricos.

TABELA 2

Valores de ET, ETP e EE por subgrupos da indústria bancária brasileira

Período	Bancos								
	Públicos			Privados domésticos			Estrangeiros		
	ET	ETP	EE	ET	ETP	EE	ET	ETP	EE
1º/1995	0,748	0,880	0,850	0,720	0,813	0,885	0,621	0,724	0,858
2º/1995	0,747	0,859	0,873	0,760	0,807	0,942	0,742	0,795	0,934
1º/1996	0,702	0,864	0,813	0,743	0,861	0,863	0,637	0,752	0,847
2º/1996	0,680	0,858	0,793	0,755	0,884	0,854	0,641	0,758	0,846
1º/1997	0,676	0,803	0,842	0,776	0,857	0,905	0,681	0,766	0,889
2º/1997	0,622	0,712	0,874	0,806	0,900	0,896	0,738	0,801	0,922
1º/1998	0,678	0,774	0,876	0,815	0,892	0,914	0,698	0,798	0,875
2º/1998	0,677	0,748	0,905	0,692	0,836	0,828	0,623	0,717	0,868
1º/1999	0,712	0,804	0,886	0,712	0,805	0,884	0,649	0,742	0,874
2º/1999	0,761	0,861	0,884	0,758	0,868	0,873	0,665	0,787	0,845
1º/2000	0,600	0,771	0,777	0,696	0,866	0,804	0,607	0,811	0,748
2º/2000	0,749	0,842	0,889	0,815	0,912	0,894	0,735	0,841	0,873
1º/2001	0,630	0,773	0,815	0,706	0,846	0,835	0,661	0,803	0,824
2º/2001	0,470	0,668	0,706	0,701	0,841	0,833	0,689	0,844	0,816
1º/2002	0,450	0,690	0,651	0,686	0,837	0,820	0,639	0,832	0,768
2º/2002	0,564	0,716	0,788	0,733	0,843	0,869	0,671	0,821	0,817
2º/2003	0,566	0,713	0,793	0,719	0,871	0,825	0,643	0,799	0,805
Valores médios									
1º/1995 – 1º/2003	0,649	0,784	0,824	0,741	0,855	0,866	0,667	0,788	0,848
1º/1995 – 2º/1998	0,691	0,812	0,853	0,758	0,856	0,886	0,673	0,764	0,880
1º/1999 – 1º/2003	0,611	0,760	0,799	0,725	0,854	0,849	0,662	0,809	0,819

Fonte: Estimativas dos autores.

Os bancos estrangeiros foram os únicos que apresentaram melhora na ETP (5,9%) na comparação das médias entre os dois subperíodos.

Por sua vez, tanto os bancos públicos como os privados nacionais apresentaram piora na ETP, sendo que os primeiros sofreram a maior variação negativa (6,5%). Nesse sentido, mais uma vez, a mudança do regime cambial a partir de 1999 pode ter sido um dos fatores explicativos para a atuação negativa dos bancos públicos e privados nacionais com relação à ETP.

4.2 Índice de produtividade total de Malmquist

De acordo com a subseção 2.2, o índice de PTF de Malmquist pode ser decomposto nos índices de VET e VTC. Esse processo permite distinguir a contribuição de cada um desses componentes nos ganhos de produtividade total das unidades produtivas. Adicionalmente, da expressão (6), o índice de VET também pode ser decomposto nos índices de VETP e VEE.

A tabela 3 apresenta as médias geométricas acumuladas de todos esses índices para a indústria bancária brasileira, tomando como base o primeiro semestre de 1995. Observe-se que o primeiro termo do lado direito de (6) é a VET e o segundo

TABELA 3

Variações médias acumuladas de VET, VETP, VEE, VTC e VPTF da indústria bancária brasileira

Período	VET	VTC	VETP	VEE	VPTF
1º/1995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1º/1995 – 2º/1995	1,092	1,021	1,069	0,941	1,028
1º/1995 – 1º/1996	1,014	1,042	0,973	1,103	1,118
1º/1995 – 2º/1996	1,029	1,072	0,960	1,181	1,215
1º/1995 – 1º/1997	1,064	1,038	1,025	1,120	1,192
1º/1995 – 2º/1997	1,094	1,053	1,040	1,055	1,155
1º/1995 – 1º/1998	1,100	1,065	1,033	1,058	1,164
1º/1995 – 2º/1998	0,960	0,986	0,974	1,285	1,233
1º/1995 – 1º/1999	1,004	0,987	1,017	1,255	1,161
1º/1995 – 2º/1999	1,036	1,065	0,973	1,208	1,252
1º/1995 – 1º/2000	0,928	1,049	0,884	1,455	1,350
1º/1995 – 2º/2000	1,139	1,118	1,019	1,223	1,393
1º/1995 – 1º/2001	0,956	1,027	0,931	1,482	1,416
1º/1995 – 2º/2001	0,928	1,014	0,915	1,644	1,526
1º/1995 – 1º/2002	0,880	1,004	0,876	1,722	1,515
1º/1995 – 2º/2002	0,975	1,020	0,956	1,500	1,462
1º/1995 – 1º/2003	0,947	1,027	0,922	1,584	1,500

Fonte: Estimativas dos autores.

é a VTC. Tomando como base o gráfico 1, para se calcular a VEE primeiramente calcula-se a VET sob RVE e em seguida faz-se uso da expressão (7).

A PTF apresentou uma variação positiva de 50% no período, confirmando a hipótese levantada no início do trabalho de que as mudanças implementadas pelo governo a partir de 1995 ajudaram a criar um ambiente propício ao aumento da produtividade da indústria bancária brasileira. Esses ganhos foram unicamente explicados pela VTC, pois, enquanto esta última apresentou um crescimento de 58,4%, a VET decresceu 5,3%.

Resultado semelhante foi obtido por Campos (2002) em sua análise sobre os bancos privados brasileiros. Entre os anos de 1995 e 1999, esse grupo obteve um crescimento de progresso tecnológico de 30,5%. Esses resultados foram de certa forma esperados, levando-se em consideração que a década passada foi marcada por grandes investimentos em tecnologia, tanto por parte dos bancos privados, aí incluídos os estrangeiros, como também pelos públicos.

Por outro lado, a ET decresceu 5,3% no período. Esse decréscimo foi explicado pela queda da VEE de 7,8%, que mais do que compensou o aumento da VETP de 2,7%. Note-se que esses resultados ratificam as conclusões da seção anterior e, nesse sentido, pode-se afirmar que o índice de produtividade de Malmquist representa a “dinâmica” do processo.

Portanto, em termos de VETP, a indústria bancária brasileira foi eficiente no uso de seus fatores de produção, porém a ineficiência de escala mais do que descompensou esse resultado, o que causou aumento na ineficiência geral do sistema bancário.

A experiência internacional em outras economias emergentes mostra que, de fato, os impactos da desregulamentação financeira sobre a eficiência bancária são distintos. O artigo de Canhoto e Dermine (2003) que analisou o impacto da entrada de novos bancos no sistema bancário de Portugal obteve resultados qualitativos semelhantes aos deste artigo. Já o artigo de Isik e Hassan (2003), sobre a desregulamentação financeira da indústria bancária da Turquia, apresentou resultados contrários aos da indústria brasileira.

As tabelas 4, 5 e 6 apresentam os mesmos índices para os subgrupos de bancos. Todos eles são também calculados através de médias geométricas acumuladas, tomando-se como base o primeiro semestre de 1995. De acordo com os valores dessas tabelas, a PTF dos bancos privados domésticos e estrangeiros aumentou significativamente no período. O primeiro apresentou ganhos de produtividade total da ordem de 85,7%, que foi explicado muito mais pela VTC (78,8%) do que pela VET (3,8%).

TABELA 4

Varição média acumulada de VET, VTC, VETP, VEE e VPTF dos bancos estrangeiros

Período	VET	VTC	VETP	VEE	VPTF
1º/1995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1º/1995 – 2º/1995	1,205	0,839	1,117	1,079	1,100
1º/1995 – 1º/1996	1,014	1,146	1,035	0,980	1,162
1º/1995 – 2º/1996	1,033	1,255	1,066	0,969	1,297
1º/1995 – 1º/1997	1,096	1,180	1,072	1,023	1,294
1º/1995 – 2º/1997	1,202	1,109	1,124	1,069	1,334
1º/1995 – 1º/1998	1,150	1,135	1,142	1,007	1,306
1º/1995 – 2º/1998	1,015	1,369	1,026	0,990	1,390
1º/1995 – 1º/1999	1,058	1,399	1,043	1,014	1,480
1º/1995 – 2º/1999	1,089	1,347	1,112	0,979	1,467
1º/1995 – 1º/2000	0,985	1,641	1,143	0,862	1,617
1º/1995 – 2º/2000	1,188	1,391	1,181	1,006	1,653
1º/1995 – 1º/2001	1,035	1,669	1,102	0,939	1,727
1º/1995 – 2º/2001	1,111	1,835	1,204	0,923	2,039
1º/1995 – 1º/2002	0,990	1,995	1,155	0,857	1,976
1º/1995 – 2º/2002	1,083	1,720	1,162	0,932	1,863
1º/1995 – 1º/2003	1,038	1,788	1,134	0,916	1,857

Fonte: Estimativas dos autores.

Já os segundos obtiveram ganhos de produtividade de 49,2% explicados exclusivamente pelo aumento de 50,7% da VTC dado que a VET caiu 1%.

Conforme mostra a tabela 6, a pior performance foi a dos bancos públicos pois, apesar de obter ganhos de produtividade de 5,9%, explicados apenas pelo aumento de 50,2% da VTC, esse resultado é significativamente menor, quando comparado aos dos outros subgrupos.

O subgrupo de bancos estrangeiros foi o único que obteve ganho acumulado de VET de 3,8%, enquanto os bancos privados nacionais e públicos tiveram perdas de 1% e 2,95%, respectivamente. A decomposição da VET dos bancos estrangeiros em VETP e VEE mostra que a VETP, com um aumento de 13,4%, foi quem somente contribuiu para esse resultado, pois a VEE caiu 8,4%.

TABELA 5

Varição média acumulada de VET, VETP, VEE, VTC e VPTF dos bancos domésticos privados

Período	VET	VTC	VETP	VEE	VPTF
1º/1995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1º/1995 – 2º/1995	1,066	0,983	0,989	1,078	1,048
1º/1995 – 1º/1996	1,042	1,079	1,067	0,977	1,125
1º/1995 – 2º/1996	1,073	1,157	1,107	0,969	1,241
1º/1995 – 1º/1997	1,112	1,100	1,071	1,038	1,224
1º/1995 – 2º/1997	1,157	1,051	1,129	1,024	1,216
1º/1995 – 1º/1998	1,160	1,071	1,112	1,044	1,243
1º/1995 – 2º/1998	0,965	1,312	1,027	0,940	1,266
1º/1995 – 1º/1999	0,997	1,253	0,987	1,011	1,250
1º/1995 – 2º/1999	1,010	1,209	1,066	0,948	1,220
1º/1995 – 1º/2000	0,950	1,443	1,069	0,888	1,371
1º/1995 – 2º/2000	1,157	1,230	1,140	1,015	1,423
1º/1995 – 1º/2001	0,961	1,504	1,049	0,916	1,445
1º/1995 – 2º/2001	0,971	1,572	1,043	0,930	1,526
1º/1995 – 1º/2002	0,948	1,601	1,036	0,915	1,517
1º/1995 – 2º/2002	1,011	1,458	1,035	0,978	1,475
1º/1995 – 1º/2003	0,990	1,507	1,072	0,924	1,492

Fonte: Estimativas dos autores.

Em termos de VTC, todos os grupos apresentaram ganhos tecnológicos. Os bancos estrangeiros obtiveram ganhos tecnológicos de 78,8%, seguidos dos bancos privados nacionais (50,7%) e bancos públicos (50,2%), respectivamente. Esse resultado reflete os altos investimentos em tecnologia realizados pelos bancos estrangeiros durante a década passada e início da atual.

Em resumo, apesar do baixo desempenho dos bancos públicos, a significativa evolução de 50% da PTF dos bancos brasileiros desde 1995 parece indicar que a entrada de novas instituições estrangeiras no país trouxe ganhos para a produtividade da indústria bancária.

TABELA 6

Variação média acumulada de VET, VETP, VEE, VTC e VPTF dos bancos públicos

Período	VET	VTC	VETP	VEE	VPTF
1º/1995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1º/1995 – 2º/1995	0,991	1,004	0,964	1,029	0,996
1º/1995 – 1º/1996	0,929	1,107	0,979	0,949	1,028
1º/1995 – 2º/1996	0,900	1,132	0,979	0,919	1,019
1º/1995 – 1º/1997	0,881	1,083	0,893	0,987	0,954
1º/1995 – 2º/1997	0,786	0,978	0,757	1,039	0,769
1º/1995 – 1º/1998	0,865	0,901	0,829	1,043	0,780
1º/1995 – 2º/1998	0,858	1,078	0,811	1,058	0,926
1º/1995 – 1º/1999	0,938	1,049	0,899	1,043	0,984
1º/1995 – 2º/1999	1,029	1,002	0,986	1,043	1,030
1º/1995 – 1º/2000	0,780	1,214	0,856	0,910	0,947
1º/1995 – 2º/2000	1,010	0,962	0,957	1,055	0,972
1º/1995 – 1º/2001	0,820	1,157	0,851	0,963	0,948
1º/1995 – 2º/2001	0,594	1,561	0,691	0,860	0,927
1º/1995 – 1º/2002	0,571	1,675	0,717	0,796	0,957
1º/1995 – 2º/2002	0,728	1,293	0,780	0,932	0,941
1º/1995 – 1º/2003	0,705	1,502	0,762	0,925	1,059

Fonte: Estimativas dos autores.

5 TESTE DE LIDERANÇA TECNOLÓGICA

Esta seção utiliza as proposições 1 e 2, apresentadas na subseção 2.4, para verificar quais dos subgrupos de bancos determinam a fronteira tecnológica da indústria bancária no Brasil.

Para o cálculo da ET agregada, o teorema de Färe e Zelenyuk (2003) é válido somente para um ambiente com vários fatores de produção e um único produto. Para tanto, calculou-se a média aritmética ponderada dos produtos TVM, operações de crédito e receitas de serviços, em termos monetários, onde o fator de ponderação de cada produto é a sua respectiva participação no valor monetário do produto total.⁹ Com esse procedimento obtém-se um único produto, permi-

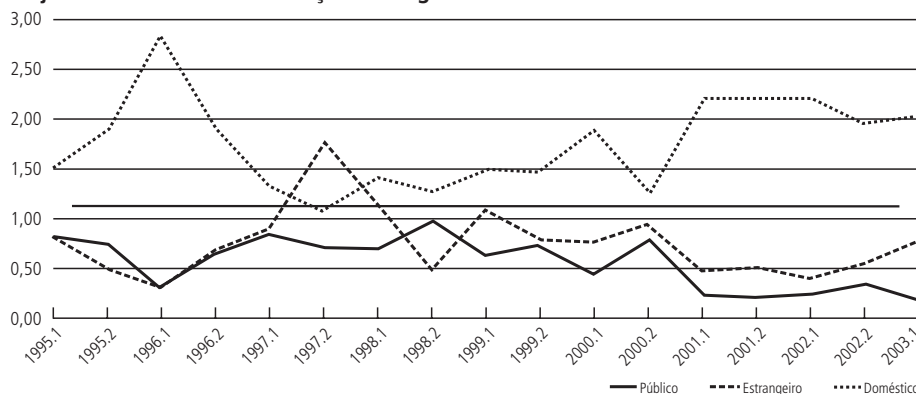
9. Observe-se que no procedimento de agregação dos produtos admitiu-se implicitamente que os preços dos produtos são iguais em função da dificuldade em se conhecer cada um desses preços. Assim sendo, a média ponderada dos valores monetários dos produtos foi a melhor opção encontrada.

tindo, assim, a aplicação do referido teorema. A aplicação das proposições 1 e 2 permite a realização do teste de liderança tecnológica, considerando todo o período da amostra. Os resultados do teste são os seguintes: bancos públicos ($\mu_g = 0,901$), bancos estrangeiros ($\mu_g = 0,923$) e bancos privados nacionais ($\mu_g = 1,726$).

Nesses termos, de acordo com a definição 1, como para os bancos privados nacionais $\mu_g \geq 1$, esse subgrupo define a fronteira tecnológica da indústria bancária brasileira. Por outro lado, os bancos estrangeiros e públicos apresentam hiatos tecnológicos, pois os valores de seus testes foram todos menores que 1. No entanto, como o valor do teste dos bancos estrangeiros foi maior do que o calculado para os bancos públicos, pode-se inferir que os primeiros apresentam condições tecnológicas melhores do que esses últimos.

Em seguida, esse mesmo teste é realizado para cada período de tempo. O gráfico 4 mostra as trajetórias do teste de liderança tecnológica para cada um dos subgrupos de bancos. As trajetórias do teste revelam que, em todos os períodos, os bancos privados nacionais definem o padrão tecnológico da indústria bancária no Brasil, com exceção do segundo semestre de 1997, quando então os bancos estrangeiros ultrapassam os bancos privados domésticos, embora ambos tenham mostrado valores do teste maiores do que 1. Por fim, a pior performance pertence aos bancos públicos que, para cada período, apresentaram uma trajetória do teste de liderança tecnológica com valores menores do que a unidade.

GRÁFICO 4

Trajетórias do teste de liderança tecnológica**6 SUMÁRIO E CONCLUSÕES**

A hipótese inicial deste artigo era de que as medidas implementadas pelo governo ao longo da década passada, em especial em relação à liberalização financeira com maior participação do capital estrangeiro no SFN, implicariam uma evolução positiva da ET e da PTF da indústria bancária nacional.

A análise para o conjunto total de bancos mostrou que em relação à ET isso não ocorreu como se previra inicialmente, pois a VET foi negativa. A análise isolada para cada um dos três subgrupos de bancos (privados, estrangeiros e públicos) demonstrou que os bancos nacionais privados e públicos também apresentaram quedas de suas ETs. Os bancos estrangeiros, por sua vez, apresentaram ganhos de ET na ordem de 3,8% no período analisado.

O efeito da mudança do regime cambial brasileiro a partir de 1999 sobre a ET e a EE parece sugerir que elas tenham tido perdas na ordem de 4,7% e 5,12%, respectivamente. Vale salientar, no entanto, que a investigação dessa causalidade deveria ser melhor verificada através de modelos econométricos.

Os resultados da decomposição da ET em ETP e EE mostraram que os bancos estrangeiros e privados nacionais, nessa ordem, obtiveram ganhos de VETP significativos, enquanto os bancos públicos tiveram perdas. Em relação à VEE, embora todos os subgrupos tenham apresentado resultados negativos, os bancos públicos obtiveram performances semelhantes e superiores às dos bancos estrangeiros.

Assim, o objetivo governamental de aprimorar a ET do sistema bancário parece que não foi alcançado. A decomposição da variação do índice de ET permite afirmar que o problema reside na piora da EE dos bancos, pois a VETP apresentou variação positiva de 2,7%.

Ao contrário da ET, a PTF da indústria bancária brasileira apresentou ganhos de 50% no período analisado. A VTC foi o componente mais importante para a contribuição da PTF, tendo apresentado crescimento de 58,4%, enquanto a queda da VET foi de 5,3%. A maior contribuição para o crescimento da PTF foi dos bancos estrangeiros com ganhos de VTC de 78,8%. Já a contribuição dos bancos privados nacionais e públicos foi aproximadamente da ordem de 50%. Esses dados refletem os intensivos investimentos em tecnologia que a indústria bancária realizou desde a segunda metade da década de 1990.

O teste de liderança tecnológica mostrou que os bancos privados nacionais foram os líderes, contrariando a hipótese inicial de que os bancos estrangeiros exerceriam essa liderança. Ou seja, o teste indicou que os bancos privados nacionais determinaram o padrão tecnológico da indústria em quase todo o período. Por outro lado, os bancos estrangeiros e os públicos apresentaram hiato tecnológico, com os primeiros apresentando desempenho na média superior ao dos bancos públicos.

Não há – o que é aparentemente contraditório – antagonismo entre os resultados significativos de VTC dos bancos estrangeiros e os do teste de liderança tecnológica que apontaram os bancos privados nacionais como determinantes do padrão tecnológico da indústria bancária.

De fato, o bom desempenho em termos de VTC e o do hiato tecnológico dos bancos privados nacionais, sugerido pelo teste, indicam que os bancos estrangeiros quando iniciaram suas atividades se viram forçados a investir proporcionalmente mais em tecnologia do que seus pares nacionais. Isso pode ser justificado em função do padrão tecnológico inicial inadequado dos bancos estrangeiros comparativamente ao dos bancos privados nacionais que já se encontravam instalados há muito tempo no país.

ABSTRACT

This paper analyzes the evolution of the technical efficiency (TE) and productivity of the financial institutions in Brazil after the substantial increase in the participation of foreign banks in the national industry. This way, this study estimates a production frontier for the TE using the method of Data Envelopment Analysis (DEA). In addition and also making use of the estimated TE, this article also calculates the Malmquist's total productivity index. The banking industry improved total productivity based exclusively on the technological progress. On the other hand, the TE of the Brazilian banks dropped 3.6%. The foreign banks were responsible for most of the productivity gains, followed by the private national banks. These latter, however, established the technological pattern for the Brazilian industry as indicated by a testing procedure for technological leadership. This test compares the frontiers of the banking sub-groups (private domestic banks, foreign banks and public banks) and the meta-frontier for the whole industry.

REFERÊNCIAS

- ACZÉL, J. Determining merged relative scores. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, v. 150, n.1, 1990.
- AIGNER, D. J. C.; LOVELL, A. K.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, v. 6, p. 21-37, 1977.
- ALMEIDA JÚNIOR, M. F.; MENDONÇA DE BARROS, J. R. *A reestruturação do sistema financeiro no Brasil*. Ministério da Fazenda, 1996.
- BELAISCH, A. *Do Brazilian banks compete?* Washington: 2003 (IMF Working Paper, n. 03/113).
- BERGER, A. N.; HUMPHREY, D. B. Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, v. 98, n. 2, p. 175-212, 1997.
- BEVILAQUA, A. S.; LOYO, E. *Openness and efficiency in Brazilian banking*. Rio de Janeiro: PUC, 1998 (Texto para discussão, n. 390).
- BOS, J. W. B.; SCHMIEDEL, H. *Comparing efficiency in European banking: a metafrontier approach*. De Nederlandsche Bank and Hamburg Institute of International Economics Research Paper, 2003.
- CAMPOS, M. B. *Produtividade e eficiência do setor bancário privado brasileiro de 1994 a 1999*. 2002. 124 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Curso de Pós-Graduação da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas – FGV/Eaesp, São Paulo, 2002.

- CANHOTO, A.; DERMINE, J. A note on banking efficiency in Portugal, “new” vs. “old” banks. *Journal of Banking and Finance*, v. 27, p. 2.087-2.098, 2003.
- CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. *Econometrica*, v. 50, p. 1.393-1.414, 1982.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429-444, 1978.
- CLAESSENS, S.; DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; HUIZINGA, H. How does foreign entry affect the domestic banking market. *Journal of Banking and Finance*, v. 25, p. 891-911, 2001.
- DRAKE, L.; HALL, M. J. B. Efficiency in Japanese banking: an empirical analysis. *Journal of Banking and Finance*, v. 27, p. 891-917, 2003.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; NORRIS, M.; ZHANG, Z. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*, v. 84, p. 66-83, 1994.
- FÄRE, R.; PRIMONT, C. *Multi-output production and duality: theory and applications*. Massachusetts: Kluwer, 1995.
- FÄRE, R.; ZELENYUK, V. On aggregate Farrell efficiency scores. *European Journal of Operations Research*, v. 146, n. 3, p. 615-620, 2003.
- FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, CXX*, Part 3, p. 253-290, 1957.
- HAYAMI, Y. Sources of agricultural productivity gap among selected countries. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 51, p. 564-575, 1969.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. Agricultural differences among countries. *American Economic Review*, v. 60, p. 895-911, 1970.
- _____. *Agricultural development: an international perspective*. Baltimore: Johns Hopkins, 1971.
- ISIK, I.; HASSAN, M. K. Financial deregulation and total factor productivity change: an empirical study of Turkish commercial bank. *Journal of Banking and Finance*, v. 27, p. 1.455-1.485, 2003.
- LEVINE, R. Foreign banks, financial development and economic growth. In: CLAUDE, E. B. (Eds.). *International financial markets*. Washington: AEI Press, 1996.
- LOZANO-VIVAS, A.; PASTOR, J. T.; PASTOR, J. M. An efficiency comparison of European banking systems operating under different environmental conditions. *Journal of Productivity Analysis*, v. 18, p. 59-77, 2002.
- MALMQUIST, S. Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística*, v. 4, p. 209-242, 1953.
- MARINHO, E. L. L.; BENEGAS, M. *Avaliação inter/intra regional da produtividade total no Brasil: uma abordagem não-paramétrica utilizando o conceito de meta-fronteira de produção*. São Paulo: Latin American Meeting of the Econometric Society, 2002.
- MEEUSEN, W.; VAN DEN BROECK, J. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, v. 18, p. 435-444, 1977.
- NAKANE, M. Productive efficiency in the Brazilian banking sector. SEMINÁRIO IPE/USP, 20., 1999, São Paulo. *Anais...* São Paulo: IPE/USP, 1999.

_____. A test of competition in Brazilian banking. *Estudos Econômicos*, São Paulo, IPE/USP, v. 32, n. 2, p. 203-224, 2002.

PETTERINI, L. F. C. *Análise da competição dos bancos privados nas operações de crédito do sistema financeiro nacional*. 2003. 55 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Curso de pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará – Caen/UFC, Fortaleza.

RUTTAN, V. W.; BINSWANGER, H. P.; HAYAMI, Y.; WADE, W. W.; WEBER, A. Factor productivity and growth: a historical interpretation. In: BINSWANGER, H. P.; RUTTAN, V. W. (Eds.). *Induced innovation: technology, institution and developments*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1978.

SHEPHARD, R. W. *Theory of cost and production functions*. Princeton: Princeton University Press, 1970.

SILVA, T.; JORGE-NETO, P. N. Economia de escala e eficiência nos bancos brasileiros após o Plano Real. *Estudos Econômicos*, v. 32, n. 4, p. 577-619, 2002.

SOUSA, G. S.; STAUB, R. B.; TABAK, B. M. Avaliação da significância do efeito de fatores nas medidas de eficiência da DEA orientada a produto: aplicação para bancos brasileiros. *Relatório de Estabilidade Financeira*. Brasília: Banco Central do Brasil, 2003.

(Originais recebidos em dezembro de 2006. Revistos em março de 2007.)

ANEXO A**Bancos da amostra por origem do capital**

Instituição	Capital	Instituição	Capital
Banco ABC Brasil	PNCE	Banco Itaú	PN
Banco ABN AMRO Real	PNCE	Banco J. P. Morgan	PNCE
Banco do Estado de Sergipe	PE	Banco John Deere	PNCE
Banco do Estado do Espírito Santo	PE	Banco Lloyds TSB	PNCE
Banco Banestado	PN	Banco Luso Brasileiro	PN
Banco BCN	PN	Banco Matone	PN
Banco BEG	PN	Banco Mercantil de São Paulo	PN
Banco Bemge	PN	Banco Mercantil do Brasil S.A.	PN
Banco Bilbao Vizcaya Argentaria Brasil	PNCE	Banco Nossa Caixa	PE
Banco BMG	PN	Banco Panamericano	PN
Banco BNL do Brasil	PNCE	Banco Paulista	PN
Banco Bradesco	PN	Banco Pecúnia	PN
Banco Brascan	PNCE	Banco Prosper	PN
Banco Cacique	PN	Banco Rendimento	PN
Banco Cédula	PN	Banco Rural	PN
Banco Citibank	PNCE	Banco Safra	PN
Banco Comercial e de Investimento Sudameris	PNCE	Banco Santander Brasil	PNCE
Banco Credibel	PN	Banco Santander Meridional	PNCE
Banco Cruzeiro do Sul	PN	Banco Santander	PNCE
Banco da Amazônia	PF	Banco Santos	PN
Banco Daycoval	PN	Banco Schain	PN
Banco de Pernambuco	PNCE	Banco Societé Generale do Brasil	PNCE
Banco de Tokyo-Mitsubishi Brasil	PNCE	Banco Sofisa	PN
Banco Dibens	PN	Banco Sudameris Brasil	PNCE
Banco do Brasil	PF	Banco Sumitomo Mitsui Brasileiro	PNCE
Banco do Estado de Santa Catarina	PF	Banco Triângulo	PN
Banco do Estado de São Paulo	PE	Banco Votorantim	PN

(continua)

(continuação)

Instituição	Capital	Instituição	Capital
Banco do Estado do Ceará	PF	Banco VR	PN
Banco do Estado do Maranhão	PF	Banco Zogbi	PN
Banco do Estado do Pará	PE	Bankboston	PNCE
Banco do Estado do Rio Grande do Sul	PE	Banco do Estado do Piauí	PF
Banco do Nordeste do Brasil	PF	Banco de Brasília	PE
Banco Emblema	PN	Banco BVA	PN
Banco Fibra	PN	Caixa Econômica Federal	PF
Banco Fininvest	PNPE	Deutsche Bank	PNCE
Banco Industrial do Brasil	PN	Dresdner Bank Brasil	PNCE
Banco Industrial e Comercial	PN	HSBC Bank Brasil	PNCE
Banco Indusval	PN	ING Bank	EFP
Banco Inter-American Express	PNPE	Paraná Banco	PN
Banco Intercap	PN	Unibanco	PNPE
Banco Itaú BBA	PNPE		

Nota: CEF = Caixa Econômica Federal;

PNCE = banco privado nacional com controle estrangeiro;

PE = banco público estadual;

PN = banco privado nacional;

PF = banco público federal;

PNPE = banco privado nacional com participação estrangeira;

EFP = banco estrangeiro com filial no país.

ANEXO B
Estatísticas descritivas dos dados amostrais

		Produtos			Insumos		
		TVM	Operações de crédito	Prestação de serviços	Recursos	Imobilizado	Despesas administrativas
1º/1995	Média	1.381.696.974	4.255.797.119	92.996.067	7.015.053.564	320.149.524	401.148.601
	Desvio-padrão	4.039.723.766	13.689.035.421	264.250.454	20.869.551.006	1.099.309.184	1.181.271.784
2º/1995	Média	1.440.847.171	4.337.351.692	116.421.178	7.451.330.882	319.815.627	439.723.639
	Desvio-padrão	4.404.646.650	13.390.122.700	338.388.334	21.212.827.960	1.087.830.799	1.213.478.580
1º/1996	Média	1.774.426.288	4.236.510.268	128.844.599	7.254.607.013	294.722.249	439.258.713
	Desvio-padrão	5.060.949.609	13.242.539.211	370.630.465	20.079.238.821	1.002.469.016	1.200.613.388
2º/1996	Média	1.834.742.680	4.393.098.556	138.502.128	7.618.323.803	264.644.208	446.104.085
	Desvio-padrão	5.338.584.741	13.251.107.184	403.257.353	20.687.355.907	877.890.669	1.185.978.365
1º/1997	Média	2.081.541.598	4.584.411.657	140.519.126	8.410.015.920	241.749.846	614.384.350
	Desvio-padrão	5.928.638.635	14.216.623.612	431.564.993	22.640.683.100	842.527.808	2.865.439.978
2º/1997	Média	3.393.126.198	3.907.268.279	148.194.740	8.480.222.157	230.031.584	443.229.408
	Desvio-padrão	11.232.603.844	13.601.587.140	423.718.308	23.159.086.349	798.658.580	1.115.913.739
1º/1998	Média	2.889.095.543	3.849.574.985	140.547.512	8.354.138.173	213.924.584	422.560.783
	Desvio-padrão	7.734.032.749	13.930.584.676	406.913.327	22.768.510.299	718.175.257	1.065.831.628
2º/1998	Média	3.332.656.458	3.933.833.021	152.594.845	8.312.891.235	189.087.168	428.663.897
	Desvio-padrão	8.364.159.356	14.115.126.698	439.451.861	23.560.066.031	553.320.129	1.075.551.358

(continua)

(continuação)	Produtos				Insumos		
	TVM	Operações de crédito	Prestação de serviços	Recursos	Imobilizado	Despesas administrativas	
1º/1999	Média	3.435.953.180	3.867.439.037	148.920.766	8.387.369.989	185.068.176	397.862.986
	Desvio-padrão	8.168.293.467	13.792.225.285	434.570.805	23.685.207.627	540.378.990	1.049.362.992
2º/1999	Média	3.430.845.692	3.558.226.896	153.031.472	7.764.168.895	178.732.303	422.240.640
	Desvio-padrão	7.924.679.999	11.485.958.675	450.121.837	20.926.549.899	523.590.870	1.076.899.564
1º/2000	Média	3.680.868.832	3.578.816.195	152.796.489	7.372.758.411	172.227.364	384.825.835
	Desvio-padrão	9.550.688.347	10.994.479.979	438.225.673	19.056.056.810	481.775.522	951.529.278
2º/2000	Média	3.496.831.160	3.764.393.837	156.203.637	7.498.980.989	176.667.358	414.566.367
	Desvio-padrão	8.381.942.412	10.398.903.664	457.238.309	18.890.729.347	514.067.253	1.015.789.462
1º/2001	Média	3.976.415.780	3.610.989.445	155.957.107	7.835.262.746	166.521.700	379.273.250
	Desvio-padrão	9.129.399.524	8.005.237.763	457.861.937	19.411.247.670	479.371.583	924.095.545
2º/2001	Média	4.535.253.386	3.434.281.224	157.884.635	7.800.688.663	173.762.191	399.327.280
	Desvio-padrão	11.652.086.499	7.476.427.206	461.805.499	19.402.811.958	489.378.806	997.739.733
1º/2002	Média	4.792.222.063	3.504.169.938	163.118.686	8.393.756.510	162.497.939	369.481.938
	Desvio-padrão	12.331.377.343	7.719.638.948	489.992.108	20.591.621.358	452.821.929	891.990.544
2º/2002	Média	4.095.345.195	3.256.507.442	152.688.118	8.135.869.380	145.321.402	374.046.241
	Desvio-padrão	11.535.376.622	7.262.505.616	463.414.275	20.276.040.387	415.884.592	912.952.126
1º/2003	Média	3.518.256.152	2.903.081.917	144.843.176	7.110.385.038	120.516.792	309.978.200
	Desvio-padrão	10.516.408.862	6.957.672.440	433.673.258	18.107.833.869	344.603.560	774.008.691

ANEXO C
Estatísticas descritivas de ET, ETP e EE da indústria bancária e dos subgrupos de bancos
Quartis e desvios-padrão de ET, ETP e EE da indústria bancária brasileira

Período ^a	ET				ETP				EE			
	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão
1º/1995 (13)	0,56	0,68	0,82	0,21	0,62	0,86	1,00	0,21	0,80	0,93	0,98	0,14
2º/1995 (21)	0,61	0,76	1,00	0,20	0,65	0,88	1,00	0,20	0,89	0,98	1,00	0,10
1º/1996 (18)	0,55	0,68	0,98	0,22	0,68	0,92	1,00	0,20	0,75	0,91	0,99	0,15
2º/1996 (11)	0,56	0,71	0,88	0,19	0,71	0,90	1,00	0,18	0,77	0,88	0,96	0,15
1º/1997 (15)	0,61	0,72	0,92	0,19	0,72	0,85	1,00	0,19	0,84	0,93	0,98	0,11
2º/1997 (14)	0,62	0,78	0,93	0,20	0,72	0,93	1,00	0,20	0,85	0,95	1,00	0,12
1º/1998 (20)	0,62	0,73	0,98	0,20	0,72	0,91	1,00	0,19	0,83	0,96	1,00	0,12
2º/1998 (14)	0,54	0,62	0,82	0,21	0,64	0,76	1,00	0,20	0,78	0,92	0,99	0,15
1º/1999 (12)	0,52	0,66	0,84	0,20	0,64	0,80	1,00	0,20	0,83	0,94	0,99	0,14
2º/1999 (17)	0,60	0,75	0,88	0,21	0,76	0,92	1,00	0,19	0,78	0,93	1,00	0,16
1º/2000 (09)	0,53	0,63	0,80	0,21	0,72	0,91	1,00	0,20	0,69	0,79	0,93	0,17
2º/2000 (16)	0,69	0,80	0,94	0,18	0,84	0,97	1,00	0,17	0,83	0,92	0,99	0,12
1º/2001 (12)	0,52	0,68	0,85	0,23	0,68	0,89	1,00	0,21	0,74	0,89	0,98	0,19
2º/2001 (12)	0,52	0,65	0,85	0,23	0,67	0,88	1,00	0,21	0,73	0,87	0,98	0,18
1º/2002 (13)	0,46	0,61	0,78	0,23	0,66	0,89	1,00	0,22	0,63	0,83	0,98	0,20
2º/2002 (15)	0,51	0,64	0,90	0,23	0,69	0,86	1,00	0,21	0,72	0,89	0,99	0,16
1º/2003 (13)	0,52	0,67	0,82	0,23	0,71	0,91	1,00	0,21	0,71	0,82	0,97	0,17

Fonte: Estimativas dos autores.
^a Os valores entre parênteses correspondem ao número de bancos que definem a fronteira naquele ano.

Quartis e desvios-padrão de ET, ETP e EE do subgrupo dos bancos privados nacionais

Período ^a	ET				ETP				EE			
	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão
1º/1995 (09)	0,59	0,69	0,92	0,21	0,64	0,86	1,00	0,19	0,84	0,95	0,99	0,15
2º/1995 (14)	0,60	0,75	1,00	0,21	0,62	0,84	1,00	0,20	0,92	0,98	1,00	0,09
1º/1996 (12)	0,57	0,72	1,00	0,21	0,73	0,97	1,00	0,18	0,78	0,95	1,00	0,17
2º/1996 (07)	0,60	0,74	0,89	0,18	0,80	1,00	1,00	0,14	0,78	0,92	0,99	0,16
1º/1997 (09)	0,68	0,77	0,92	0,16	0,75	0,86	1,00	0,15	0,84	0,94	0,98	0,09
2º/1997 (07)	0,71	0,80	0,96	0,15	0,82	0,99	1,00	0,13	0,84	0,94	1,00	0,12
1º/1998 (14)	0,67	0,87	1,00	0,18	0,84	1,00	1,00	0,15	0,85	0,96	1,00	0,11
2º/1998 (07)	0,58	0,65	0,84	0,20	0,70	0,94	1,00	0,19	0,76	0,88	0,96	0,17
1º/1999 (06)	0,59	0,67	0,89	0,20	0,67	0,81	1,00	0,20	0,81	0,93	0,99	0,13
2º/1999 (12)	0,63	0,79	1,00	0,23	0,79	1,00	1,00	0,19	0,81	0,94	1,00	0,18
1º/2000 (06)	0,58	0,70	0,88	0,22	0,77	0,98	1,00	0,18	0,69	0,83	0,99	0,19
2º/2000 (09)	0,74	0,83	0,98	0,18	0,87	1,00	1,00	0,14	0,83	0,92	0,99	0,13
1º/2001 (08)	0,60	0,71	0,94	0,23	0,71	0,90	1,00	0,17	0,79	0,92	0,99	0,21
2º/2001 (07)	0,60	0,68	0,85	0,21	0,72	0,89	1,00	0,17	0,76	0,90	0,99	0,19
1º/2002 (07)	0,58	0,67	0,82	0,21	0,70	0,87	1,00	0,17	0,71	0,92	0,99	0,20
2º/2002 (08)	0,60	0,74	0,96	0,22	0,72	0,92	1,00	0,19	0,75	0,95	1,00	0,16
1º/2003 (08)	0,59	0,71	0,89	0,22	0,78	1,00	1,00	0,19	0,72	0,84	0,98	0,17

Fonte: Estimativas dos autores.

^a Os valores entre parênteses correspondem ao número de bancos que definem a fronteira naquele ano.

Quartis e desvios-padrão de ET, ETP e EE do subgrupo dos bancos estrangeiros

Período ^a	ET				ETP				EE			
	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão
1º/1995 (02)	0,48	0,64	0,73	0,20	0,54	0,74	0,98	0,24	0,79	0,88	0,95	0,10
2º/1995 (05)	0,64	0,77	0,90	0,20	0,69	0,80	0,98	0,20	0,91	0,98	1,00	0,10
1º/1996 (05)	0,52	0,59	0,72	0,23	0,61	0,77	1,00	0,25	0,73	0,87	0,99	0,13
2º/1996 (03)	0,49	0,60	0,78	0,21	0,62	0,75	1,00	0,21	0,80	0,87	0,91	0,12
1º/1997 (03)	0,49	0,66	0,84	0,22	0,62	0,77	1,00	0,22	0,86	0,94	0,99	0,13
2º/1997 (05)	0,58	0,73	0,93	0,21	0,60	0,87	1,00	0,22	0,92	0,97	1,00	0,10
1º/1998 (03)	0,57	0,67	0,79	0,18	0,64	0,79	1,00	0,18	0,78	0,93	1,00	0,13
2º/1998 (04)	0,50	0,57	0,66	0,20	0,58	0,69	0,85	0,18	0,81	0,87	0,99	0,13
1º/1999 (04)	0,49	0,61	0,75	0,20	0,52	0,78	1,00	0,22	0,79	0,91	0,98	0,11
2º/1999 (04)	0,54	0,64	0,74	0,19	0,61	0,84	1,00	0,21	0,77	0,86	1,00	0,13
1º/2000 (02)	0,53	0,59	0,68	0,18	0,70	0,85	1,00	0,21	0,67	0,75	0,82	0,12
2º/2000 (05)	0,63	0,76	0,86	0,21	0,81	0,95	1,00	0,22	0,79	0,87	1,00	0,11
1º/2001 (04)	0,51	0,62	0,83	0,23	0,65	0,90	1,00	0,24	0,68	0,90	0,97	0,16
2º/2001 (05)	0,55	0,65	0,87	0,22	0,69	0,94	1,00	0,19	0,74	0,85	0,99	0,17
1º/2002 (06)	0,43	0,60	0,85	0,26	0,72	0,99	1,00	0,23	0,60	0,77	0,94	0,19
2º/2002 (06)	0,48	0,58	0,90	0,23	0,68	0,93	1,00	0,21	0,71	0,81	0,99	0,16
1º/2003 (04)	0,51	0,60	0,75	0,21	0,66	0,80	1,00	0,20	0,70	0,79	0,98	0,16

Fonte: Estimativas dos autores.

^a Os valores entre parênteses correspondem ao número de bancos que definem a fronteira naquele ano.

Quartis e desvios-padrão de ET, ETP e EE do subgrupo dos bancos públicos

Período ^a	ET				ETP				EE			
	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Desvio-padrão
1º/1995 (02)	0,406	0,756	0,863	0,263	0,416	0,877	1,000	0,303	0,869	0,945	0,996	0,092
2º/1995 (02)	0,332	0,684	0,775	0,264	0,355	0,921	1,000	0,321	0,800	0,925	0,989	0,149
1º/1996 (04)	0,541	0,877	1,000	0,258	0,590	1,000	1,000	0,247	0,941	0,986	1,000	0,123
2º/1996 (05)	0,593	0,888	1,000	0,252	0,620	0,819	1,000	0,236	0,987	0,996	1,000	0,107
1º/1997 (03)	0,551	0,835	0,996	0,286	0,565	0,812	1,000	0,275	0,975	0,989	1,000	0,113
2º/1997 (03)	0,309	0,686	0,990	0,327	0,359	0,753	1,000	0,335	0,955	0,967	0,986	0,122
1º/1998 (13)	0,323	0,654	0,999	0,317	0,337	0,801	1,000	0,320	0,953	0,990	0,998	0,094
2º/1998 (01)	0,323	0,654	0,999	0,317	0,189	0,422	0,552	0,334	0,730	0,865	0,962	0,202
1º/1999 (04)	0,323	0,654	0,999	0,317	0,395	0,513	1,000	0,309	0,916	0,984	1,000	0,117
2º/1999 (04)	0,164	0,275	0,514	0,250	0,457	0,655	1,000	0,279	0,767	0,904	1,000	0,156
1º/2000 (03)	0,372	0,562	1,000	0,295	0,510	0,816	1,000	0,260	0,863	0,941	0,982	0,069
2º/2000 (03)	0,391	0,525	1,000	0,287	0,572	0,838	1,000	0,244	0,857	0,913	1,000	0,156
1º/2001 (02)	0,459	0,754	0,971	0,256	0,661	0,774	1,000	0,243	0,849	0,932	0,968	0,173
2º/2001 (02)	0,485	0,642	0,978	0,236	0,599	0,847	1,000	0,236	0,790	0,946	0,973	0,167
1º/2002 (03)	0,430	0,671	0,924	0,242	0,643	0,850	1,000	0,281	0,752	0,830	0,994	0,211
2º/2002 (02)	0,462	0,695	0,925	0,232	0,637	0,864	1,000	0,308	0,768	0,842	0,975	0,218
1º/2003 (03)	0,357	0,629	0,958	0,286	0,793	1,000	1,000	0,300	0,823	0,956	0,995	0,195

Fonte: Estimativas dos autores.

^a Os valores entre parênteses correspondem ao número de bancos que definem a fronteira naquele ano.