

# Análise de eficiência dos Bancos Brasileiros: um enfoque nos investimentos realizados em Tecnologia de Informação (TI)

**JOÃO LUIZ BECKER**

Ph.D. em Management Science – UCLA  
Professor da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
E-mail: [jlbecker@ea.ufrgs.br](mailto:jlbecker@ea.ufrgs.br)

**GUILHERME LERCH LUNARDI**

Mestre em Administração – UFRGS  
Professor da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)  
E-mail: [gllunardi@ea.ufrgs.br](mailto:gllunardi@ea.ufrgs.br)

**ANTONIO CARLOS GASTAUD MAÇADA**

Doutor em Administração – UFRGS  
Professor da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
E-mail: [acgmacada@ea.ufrgs.br](mailto:acgmacada@ea.ufrgs.br)

## Resumo

O setor bancário tem investido bilhões de dólares em Tecnologia de Informação (TI), sendo a concorrência e a rivalidade os principais fatores que têm justificado esta prática. Entretanto, ainda é tema de discussão no meio acadêmico se estes investimentos trazem benefícios reais às organizações. Neste estudo, avalia-se a eficiência de 74 bancos brasileiros, destacando-se os investimentos realizados em TI. O modelo proposto é baseado na técnica não-paramétrica *Data Envelopment Analysis* (DEA), que analisa a conversão dos investimentos realizados em TI (*inputs*) em valores que possam trazer retornos (*outputs*) para as organizações analisadas – apontando indicadores de sucesso e insucesso. Os resultados indicam que: (a) os bancos que mais investem em TI apresentam melhores índices de eficiência; (b) os bancos “Estrangeiros” e com capital “Privado Nacional e Participação Estrangeira” apresentam os melhores índices médios de eficiência global; e (c) nenhum banco “Público Estadual” é classificado como eficiente.

## Palavras-chave

DEA, Tecnologia de Informação, bancos.

## *Measuring the efficiency of Brazilian Banks: assessing the value of Information Technology (IT) investments*

### **Abstract**

*Banking sector has spent billions of dollars in Information Technology (IT). Competition and rivalry have been considered the main reasons to justify them. However, whether the investments done in IT actually bring real benefits to the organizations is still a matter of debate in the academy. This study evaluates the efficiency of 74 Brazilian banks, regarding their investments on IT. The proposed model is based on the non-parametric technique of Data Envelopment Analysis (DEA), which analyze the conversion of the IT investments (inputs) to specific outcomes (outputs) – pointing out both successful and unsuccessful indicators. We found that (a) banks which most invested in IT show better efficiency rates; (b) banks classified by capital as “Private and National with foreign share” and “Foreign” show the highest efficiency rates in the global stage; and (c) No “State Public” bank is classified as efficient.*

### **Key words**

DEA, Information Technology, banks.

## INTRODUÇÃO

Desde a passagem da Economia Industrial para a chamada Era Digital, um considerável número de organizações tem buscado se modificar. Esta reestruturação tem sido em grande parte impulsionada pelos constantes avanços em Tecnologia de Informação (TI) (TAPSCOTT e CASTON, 1995). A partir da década de 1990, inúmeras novidades surgiram, principalmente nas áreas de automação, informática e comunicação, influenciando de forma bastante intensa a sociedade moderna.

Diversos negócios foram alterados, principalmente o contato e o relacionamento existente com os clientes. Mais do que nunca, os executivos têm encarado o desafio de melhorar os processos de negócios, de modo a produzirem os resultados internos e externos que os consumidores desejam. A transformação organizacional tornou-se uma necessidade em função da acirrada competição existente entre empresas de um mesmo setor, fazendo com que as margens de lucro sejam cada vez menores e o risco de um passo errado empurrar um ano promissor para o vermelho seja muito maior do que antes (NOLAN e CROSON, 1996).

A TI aparece como um forte indicador de melhoria na performance e na produtividade organizacional (LUNARDI, 2001), além de representar um importante papel na continuação de esforços das empresas para tornarem os seus processos mais ágeis e produtivos (SHAW, SEIDMANN e WHINSTON, 1997). Entretanto, poucos são os estudos que comprovam se os altos investimentos realizados em TI trazem benefícios reais para as organizações. Cada vez mais se percebe a dependência tecnológica de grandes empresas, em particular instituições financeiras, fazendo com que algumas comecem a se questionar sobre as suas demandas de TI, não tendo certeza se os benefícios obtidos compensam os investimentos realizados (MASELLI, 2000). O relacionamento entre investimento em TI, performance organizacional e produtividade tem sido objeto de muita discussão entre pesquisadores da área (HOGAN, 1999; MAHMOOD e MANN, 2000; SIRCAR, TURNBOW e BORDOLOI, 2000) porque, apesar de muito se investir em tecnologia, tem-se mostrado extremamente difícil apontar os efeitos destes investimentos nas organizações, principalmente os impactos **estratégicos** e **econômicos**.

Davenport (1994) e Strassman (1997) não encontraram evidências empíricas que os investimentos em TI melhoraram a competitividade das organizações, nem geraram ganhos em lucratividade e produtividade em vários setores da economia americana. Entretanto, outras pesquisas realizadas em empresas de diferentes setores têm relatado efeitos positivos e significantes (HITT e

BRYNJOLFSSON, 1996; MAÇADA e BECKER, 1999; MAHMOOD e MANN, 2000). Pesquisadores e praticantes têm sugerido que as análises tradicionais, focalizadas somente em aspectos financeiros ou tecnológicos não são completas, devendo incorporar outros métodos de análise (KEMPIS *et al.*, 1999). A falta de medidas quantitativas para o valor criado pela TI tem dificultado a tarefa de justificar tais investimentos. Brynjolfsson e Hitt (1998) apontam: (a) os erros de medidas de *input* e *output*; (b) a defasagem entre custos e benefícios; (c) a redistribuição e dissipação de lucros; e (d) as falhas no gerenciamento da TI como os principais motivos para a falta de habilidade em identificar os impactos dos investimentos realizados.

**A** TI aparece como um forte indicador de melhoria na performance e na produtividade organizacional...

A técnica Data Envelopment Analysis (DEA) vem sendo aplicada como uma alternativa aos modelos econométricos tradicionais no desenvolvimento de pesquisas e na obtenção de respostas mais concretas para a análise do impacto dos investimentos em TI nas organizações. Essa metodologia tem sido amplamente utilizada para avaliar a eficiência de organizações não lucrativas, como escolas, hospitais e operações militares; e lucrativas, como restaurantes e bancos (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978; RESTI, 1998; MAÇADA e BECKER, 1999; HASLEM, SCHERAGA e BEDINGFIELD, 1999; SOTERIOU e ZENIOS, 1999; CHEN e YEH, 2000).

O presente trabalho tem por objetivo analisar a eficiência relativa dos bancos brasileiros, levando-se em consideração os investimentos realizados em TI. O modelo de análise proposto utiliza a técnica DEA, permitindo analisar a conversão dos investimentos realizados em TI (*inputs*) em valores que possam trazer retornos (*outputs*) para as organizações analisadas, identificando indicadores de sucesso e possibilitando alertar sobre possíveis ineficiências. O artigo estrutura-se da seguinte forma: um panorama do setor bancário; descrição da metodologia e do modelo conceitual seguida dos resultados; e, por último, são destacadas as principais conclusões do estudo.

## BANCOS E TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

O setor bancário aparece como um dos setores que mais têm investido em TI, tendo grande parte de seus

produtos e serviços dependentes dessa tecnologia. Valores de 1998, com relação ao comportamento global de gastos em TI na América Latina em todos os setores, apontam a indústria financeira com valores entre 20% e 30% do total de investimentos (LARA, PERDÓMO e JIMÉNEZ, 1999). Os bancos brasileiros, por exemplo, investiram nos últimos três anos mais de R\$ 8,5 bilhões em equipamentos de informática e comunicação e em programas de computador (FEBRABAN, 2002). Já com relação ao número de ATMs, o Brasil aumentou sua rede de caixas automáticas em 32,6%, no período de 1998 a 1999, dispondo de mais de 18.000 salas de auto-atendimento (entre postos eletrônicos e tradicionais) (FEBRABAN, 2000).

O computador tem exercido um forte impacto sobre as operações bancárias, sendo hoje, talvez, a indústria bancária a mais informatizada de todas (DRUCKER, 1999). As transações automatizadas, realizadas sem a intervenção de funcionários, representam uma parcela cada vez maior do total de operações, especialmente porque podem ser realizadas em período muito mais amplo do que o do expediente das agências e em locais mais próximos e cômodos aos clientes. Cada vez menos os clientes precisam se deslocar às agências bancárias para realizarem seus serviços financeiros; tudo isso graças à tecnologia. As mais novas, especialmente as de telecomunicações, permitiram colocar os serviços bancários à disposição dos clientes – muito além da rede de agências e postos de atendimento – em seus domicílios, locais de trabalho e de conveniência, pelos mais diferentes canais, como telefone, computadores, fax, terminais no comércio e em locais públicos de grande frequência e fácil localização.

## O relacionamento entre investimento em TI, performance organizacional e produtividade tem sido objeto de muita discussão entre pesquisadores da área...

Conhecer os investimentos em TI e o impacto que ela proporciona no setor bancário é uma questão essencial para este tipo de organização, que atua em um ambiente extremamente competitivo, onde o alinhamento dos negócios e das estratégias de tecnologia deve ser o primeiro foco no esforço organizacional. A necessidade de que os executivos bancários, tanto da área de tecnologia como das demais áreas administrativas, saibam gerenciar e justificar os recursos empregados em TI é evidente. É

claro que fatores como a estrutura, a forma de gerenciamento, o serviço oferecido aos clientes e o desempenho de cada banco é que fazem com que algumas instituições financeiras se destaquem mais do que outras (seja através de lucros obtidos, número de depósitos, etc.); entretanto, um bom alinhamento entre todos esses fatores pode garantir uma maior segurança no andamento das atividades de um banco. Apesar de a indústria bancária ter sido a primeira a desenvolver e utilizar a tecnologia orientada para os negócios, os retornos financeiros ainda não apresentaram resultados conclusivos e satisfatórios (STRASSMAN, 1997).

### METODOLOGIA E MODELO CONCEITUAL DA PESQUISA

Existe um interesse crescente com relação à mensuração e comparação da eficiência de unidades organizacionais de mesmo tipo, como departamentos, hospitais, escolas e bancos. A medida de eficiência usualmente utilizada é uma razão entre uma soma ponderada de *output* e uma soma ponderada de *input* (SIEMS, 1992):

$$EFICIÊNCIA_k = \frac{\sum_{j=1}^N W_{jk} OUTPUT_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_{ik} INPUT_{ik}} \quad k = 1, \dots, N,$$

onde  $V_{ik}$  é o peso unitário do *input*  $i$  e  $W_{jk}$  é o peso unitário do *output*  $j$  para a unidade estudada  $k$ . Sob esta notação, há  $N$  unidades estudadas,  $m$  variáveis de *input* e  $n$  variáveis de *output*. Para cada unidade estudada, determina-se o conjunto de pesos que lhe dá maior eficiência possível. Pode-se notar que a eficiência é usualmente restringida entre os limites  $[0,1]$ . A definição operacional de *input* e *output* depende do contexto e dos objetivos do problema de pesquisa.

O DEA é uma técnica de programação matemática, proposta originalmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que avalia a eficiência relativa de um número de unidades homogêneas (denominadas DMUs – *Decision Making Units*) na transformação de *input* em *output*. Uma DMU é definida como eficiente (taxa de eficiência igual a 100%) se nenhuma outra DMU no conjunto de dados puder produzir mais *output* com o mesmo *input*, ou o mesmo *output* utilizando menos *input* (SOTERIOU e ZENIOS, 1999). Suas principais vantagens são: (a) a

flexibilidade, uma vez que é uma técnica não-paramétrica, não exigindo uma forma explícita de relacionamento entre *input* e *output*, sendo desnecessário o conhecimento detalhado do processo de produção; e (b) a geração de cenários, identificando as DMUs eficientes e as ineficientes, oferecendo objetividade para proposição de melhoria das ineficiências (HASLEM, SCHERAGA e BEDINGFIELD, 1999). As DMUs eficientes podem ser utilizadas como modelo para as demais unidades, uma vez que utilizam as melhores práticas. O benchmarking pode proporcionar significantes melhorias e alertar as organizações sobre novas práticas ou novos paradigmas (SIEMS e BARR, 1998).

Segundo Golany e Roll (1989), a aplicação do DEA deve considerar três fases no estudo de medida de eficiência: definição e seleção das DMUs para a análise, determinação de fatores de *input* e *output* que são relevantes e apropriados, e elaboração de um modelo de análise de eficiência. O modelo aqui proposto utiliza retornos variáveis de escala (VRS) ao invés de retornos constantes (CRS) e tem como base a orientação para *input*, uma vez que a eficiência dos investimentos em TI nos bancos é observada a partir do *input* “investimentos em TI” e de como esse fator auxilia na transformação de *output*. O estudo foi realizado com 74 bancos brasileiros, classificados como bancos comerciais de varejo. Os dados, referentes ao ano de 2000, foram coletados de esta-

tísticas e de balanços públicos disponibilizados no *site* do Banco Central. Além disso, a amostra foi segmentada por controle de capital (Tabela 1) e por quantidade de recursos investidos em TI (Tabela 2).

O modelo da pesquisa está baseado no trabalho desenvolvido por Maçada e Becker (2001), que analisou a eficiência de 41 bancos brasileiros nos anos de 1995 a 1999. Pressupõe-se que os investimentos em TI, combinados com outros fatores de *input* (despesas de pessoal, gastos com estrutura física e despesas administrativas) transformam-se em *output* (receitas líquidas de intermediação financeira, de prestação de serviços e de operações internacionais) de maneira indireta, usando o conceito de eficácia de conversão (WEILL, 1989) – capacidade de converter os investimentos em TI em valores que possam trazer retornos para a organização.

O nível de eficácia de conversão representa o mix do gerenciamento interno e os fatores ambientais externos. Para Albertin (1996), a eficácia de conversão é a qualidade do gerenciamento, do comprometimento e do relacionamento entre os investimentos em TI e o desempenho das organizações. Lucas Jr. (1999) salienta que, se uma organização falhar na implementação e utilização de TI, os resultados da eficácia de conversão serão menores.

É importante destacar que o modelo, desenvolvido e validado especialmente para o setor bancário, considera que os investimentos em TI, além de gerarem incremen-

**Tabela 1: Distribuição da amostra conforme o capital dos bancos.**

BANCOS	N	%
Estrangeiro (E)	2	2,7
Privado Nacional (PrN)	37	50,0
Privado Nacional com Controle Estrangeiro (PrNCE)	14	18,9
Privado Nacional com Participação Estrangeira (PrNPE)	4	5,4
Público Estadual (PuE)	11	14,9
Público Federal (PuF)	6	8,1
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 2: Distribuição da amostra conforme volume de investimentos em TI.**

BANCOS	N	%
Grande investidor em TI	12	16,2
Médio investidor em TI	15	20,3
Pequeno investidor em TI	47	63,5
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>100,0</b>

tos nas receitas, acumulam ativos financeiros e não-financeiros, o que levou à elaboração de três distintos estágios como necessários para avaliar a eficiência de um banco. As variáveis de *input* e *output* foram selecionadas através de entrevistas em grupo com profissionais selecionados pela FEBRABAN, que buscaram relacionar variáveis estratégicas afetadas pela TI nos bancos (MAÇADA, 2001). O Anexo 1 apresenta as variáveis inseridas no modelo.

A Figura 1 apresenta o modelo conceitual da pesquisa, sendo cada um de seus estágios descrito a seguir: estágio I, caracterizado pelos recursos empregados para incremento dos ativos financeiros e não-financeiros; estágio II, responsável pela geração de receitas, considerando-se os ativos da organização; e estágio global, caracterizado pela geração de receitas provenientes dos recursos empregados (TI, agências, mão-de-obra e despesas administrativas).

**RESULTADOS**

Os resultados da aplicação do DEA em cada banco podem ser visualizados no Anexo 2. De um modo geral, pôde-se identificar 36 (48,6%) bancos eficientes (taxa de eficiência igual a 100%) no estágio global (combinação dos estágios I e II). O índice médio da eficiência global dos bancos brasileiros apresentou valor 64,6%. Os bancos estrangeiros (E) que atuam no Brasil e os bancos privados nacionais com controle estrangeiro (PrNCE) apresentaram os maiores índices médios de eficiência global (100% e 82,5%, respectivamente), sendo que os dois bancos E e dez dos 14 bancos PrNCE se mostraram eficientes (71,4% dos bancos PrNCE). Os bancos privados nacionais (PrN) e os privados com participação estrangeira (PrNPE) também apresentaram elevados índices de eficiência global (70,5% e 77,8%, respectivamente), embora o número de bancos

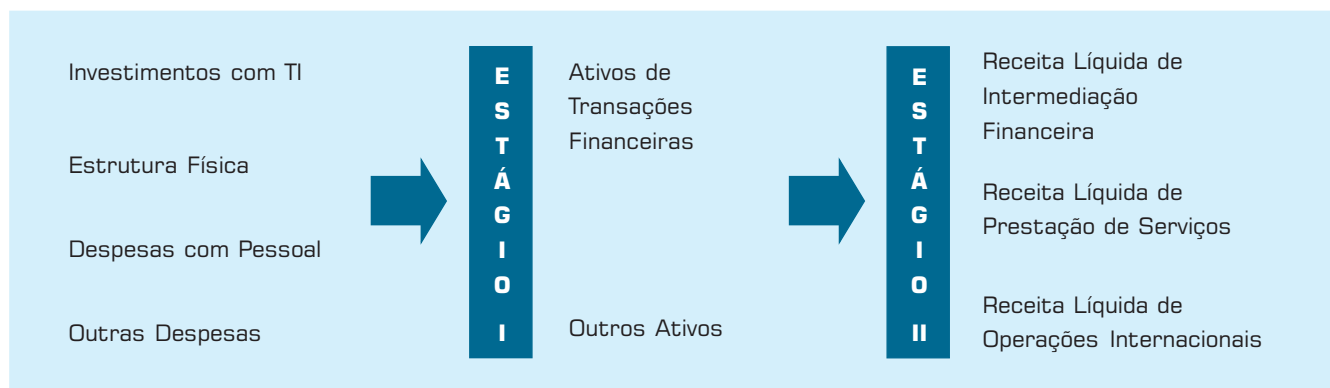
eficientes tenha sido menor (54,1% dos bancos PrN e 50% dos PrNPE). É interessante destacar que nenhum banco público estadual (PuE) se mostrou eficiente, sendo o índice médio de eficiência deste grupo igual a 14,9%. Quanto aos bancos públicos federais (PuF), somente o Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal se mostraram eficientes, enquanto o índice médio de eficiência dos bancos PuF apresentou valor igual a 56,1%.

Quanto aos investimentos em TI, constatou-se que os bancos que mais investiram em TI foram os mais eficientes globalmente (75% destes bancos apresentaram taxa de eficiência igual a 100%), com índice médio de eficiência 80,7%. Os pequenos investidores apresentaram índice médio de eficiência igual a 67,3%, onde 23 (48,9% dos pequenos investidores) bancos se mostraram eficientes. Já os bancos com investimentos médios em TI foram os menos eficientes globalmente (apenas 4 bancos deste segmento se mostraram eficientes, sendo o índice médio de eficiência deste grupo igual a 42,9%). A Tabela 3 apresenta os resultados deste estágio.

Quanto ao estágio I (capacidade dos bancos de gerarem ativos financeiros e não-financeiros), apenas 23 bancos (31,1%) se mostraram eficientes, sendo o índice médio de eficiência dos bancos brasileiros igual a 50,5%. Os bancos estrangeiros (E) e de capital privado nacional (PrN) apresentaram os melhores índices médios (100% e 61,8%, respectivamente). Os bancos privados nacionais com participação estrangeira (PrNPE) também se destacaram, com índice médio de eficiência igual a 54,9%, superior portanto à média geral deste estágio. Quanto aos bancos públicos, nenhum banco estadual (PuE) se mostrou eficiente, e dos federais (PuF), somente o Banco do Brasil e a Caixa Econômica apresentaram taxa de eficiência 100%.

Com relação aos investimentos em TI, tanto os bancos que mais investiram como os que menos investiram apresentaram índices médios de eficiência bastante se-

**Figura 1: Modelo de análise de eficiência dos bancos brasileiros.**



melhantes (54,8% e 58,5%, respectivamente), embora menos de 40% destes bancos tenham se mostrado eficientes. Dos bancos médios, somente o BankBoston se mostrou eficiente neste estágio, sendo o índice médio desse grupo igual a 20,3%. A Tabela 4 apresenta os resultados do estágio I.

Com relação ao estágio II (geração de receitas a partir de ativos), somente 20 (27%) bancos mostraram-se eficientes, sendo o índice médio de eficiência dos bancos brasileiros neste estágio igual a 59,7%. Os bancos privados nacionais com participação (PrNPE) e controle estrangeiros (PrNCE) apresentaram os maiores índices médios

**Tabela 3: Eficiência dos Bancos Brasileiros (Estágio Global).**

BANCOS	EFICIÊNCIA		
INVESTIMENTOS EM TI	N (100%)		MÉDIA %
	N	%	
Grande	9	75	80,7
Médio	4	26,7	42,9
Pequeno	23	48,9	67,3
CAPITAL	N (100%)		MÉDIA %
	N	%	
Estrangeiro	2	100,0	100,0
Privado Nacional	20	54,1	70,5
P. N. Controle Estrangeiro	10	71,4	82,5
P. N. Participação Estrangeira	2	50,0	77,8
Público Estadual	0	0,0	14,9
Público Federal	2	33,3	56,1
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>48,6</b>	<b>64,6</b>

**Tabela 4: Eficiência dos Bancos Brasileiros (Estágio I).**

BANCOS	EFICIÊNCIA		
INVESTIMENTOS EM TI	N (100%)		MÉDIA %
	N	%	
Grande	4	33,3	54,8
Médio	1	6,7	20,3
Pequeno	18	38,3	58,5
CAPITAL	N (100%)		MÉDIA %
	N	%	
Estrangeiro	2	100,0	100,0
Privado Nacional	15	40,5	61,8
P. N. Controle Estrangeiro	3	21,4	50,0
P. N. Participação Estrangeira	1	25,0	54,9
Público Estadual	0	0,0	11,5
Público Federal	2	33,3	38,0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>31,1</b>	<b>50,5</b>

de eficiência (90,0% e 74,6%, respectivamente), além de possuírem metade de seus bancos eficientes. Somente nove (24,3%) bancos privados nacionais (PrN) se mostraram eficientes, enquanto nenhum banco público estadual (PuE) e estrangeiro (E) atingiu taxa de eficiência igual a 100%. Os bancos públicos federais (PuF) apresentaram índice médio igual a 72,46%, com destaque para o Banco do Brasil e o Banco da Amazônia, únicos bancos federais com taxa de eficiência igual a 100%.

Os escores gerados podem ser utilizados para identificar as DMUs com melhor desempenho, analisando posteriormente as práticas e estratégias utilizadas

Os maiores investidores em TI se mostram relativamente mais eficientes no estágio II, com índice médio de eficiência igual a 85,4%, totalizando 7 (58,3%) bancos com taxa de eficiência igual a 100%. Dos médios investidores, apenas 3 (20%) bancos apresentaram taxa de eficiência 100%, embora o índice médio de eficiência desse grupo tenha sido 62,4%. Já os pequenos investidores em TI apresentaram o menor índice médio de eficiência (52,2%), com apenas 21,3% desses bancos eficientes. A Tabela 5 apresenta os resultados do estágio II.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, propôs-se um modelo para avaliação dos investimentos realizados em TI no setor bancário, analisando e comparando a eficiência relativa dos bancos brasileiros no ano de 2000. Para tal, utilizou-se a técnica DEA, que se mostrou uma ferramenta simples e de fácil utilização, exigindo pouca preparação e formalização dos dados. Os escores gerados pelo modelo podem ser utilizados de modo a identificar as DMUs com melhor desempenho, analisando, posteriormente, as suas práticas e estratégias utilizadas. Uma análise interna de cada banco, visualizando a eficiência de suas agências bancárias, também deve ser realizada, uma vez que pode levantar indicadores de qualidade, desempenho e diferentes estratégias gerenciais utilizadas internamente, além de apresentar uma visão geral do banco com respeito as suas práticas; entretanto, a seleção de variáveis a serem incluídas no modelo deve ser outra (LUNARDI e MÜLLER, 2003).

Como o objetivo deste artigo não foi apresentar e discutir as ineficiências de cada banco e suas respectivas práticas, deteve-se aqui apenas a uma avaliação geral da eficiência do setor bancário brasileiro, destacando-se o impacto da TI (volume investido em tecno-

**Tabela 5: Eficiência dos Bancos Brasileiros (Estágio II).**

BANCOS INVESTIMENTOS EM TI	EFICIÊNCIA		MÉDIA %
	N (100%)		
	N	%	
Grande	7	58,3	85,4
Médio	3	20,0	62,4
Pequeno	10	21,3	52,2
CAPITAL	N (100%)		MÉDIA %
	N	%	
Estrangeiro	0	0,0	24,2
Privado Nacional	9	24,3	51,7
P. N. Controle Estrangeiro	7	50,0	74,6
P. N. Participação Estrangeira	2	50,0	90,0
Público Estadual	0	0,0	55,9
Público Federal	2	33,3	72,46
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>27,0</b>	<b>59,7</b>

logia) e as diferentes políticas de gestão (classificadas pela origem do capital). Entretanto, cabe salientar que a execução do modelo permite, para cada variável de *input* cujo banco apresentou taxa de eficiência inferior a 100%, identificar quais modificações quantitativas devem ocorrer para que a taxa de eficiência do estágio analisado se torne 100%.

A análise realizada permitiu observar que os bancos que mais investiram em TI apresentaram os melhores índices de eficiência nos três diferentes estágios, embora no estágio I (recursos empregados para aumento dos ativos financeiros e não-financeiros) menos de 40% dos bancos tenham se mostrado 100% eficientes. Os médios investidores em TI apresentaram os menores índices de eficiência nos três estágios, sendo que o segundo, responsável pela geração de receitas a partir dos ativos da organização, apresentou índice médio mais elevado que os demais estágios. Já os pequenos investidores em TI apresentaram, em geral, um bom desempenho no estágio global e desempenho semelhante aos grandes investidores no estágio I; o ponto negativo foi o pequeno número de bancos com taxa de eficiência igual a 100% no estágio II – apenas 21%. Assim, com relação aos pequenos investidores, o que se pôde concluir é que um grande número de bancos se mostrou eficiente, embora muitos outros tenham apresentado desempenho muito baixo.

Avaliando-se os bancos brasileiros, conforme o seu capital, concluiu-se que os bancos com capital privado nacional e participação estrangeira (PrNPE) e estrangeiros (E) apresentaram os melhores índices médios de eficiência global. Com relação ao estágio I, os bancos estrangeiros (E) e os privados nacionais (PrN) apresentaram os melhores índices de eficiência. No estágio II, os bancos com capital privado nacional e participação estrangeira (PrNPE), os com controle estrangeiro (PrNCE) e os públicos federais (PuF) apresentaram os melhores índices médios de eficiência.

A pesquisa procurou atender os pontos críticos salientados por Brynjolfsson e Hitt (1998) sobre a dificuldade em avaliar os impactos proporcionados pelos investimentos realizados em TI, com o objetivo de não incorrer nos mesmos problemas de investigações anteriores. Três dos quatro pontos sugeridos foram atendidos com sucesso: (a) o estudo apresenta medidas quantitativas para o valor criado pela TI, identificadas pelos executivos da Febraban com base em variáveis estratégicas; (b) o trabalho mostra como reduzir os erros de medida de *input* e *output*, a partir das variáveis estra-

tégicas selecionadas – validadas e testadas em pesquisa anterior (MAÇADA, 2001); e (c) a pesquisa avalia, a partir dos *inputs* e *outputs* combinados com os investimentos em TI, possíveis falhas no seu gerenciamento – uma vez que os resultados evidenciaram alguns bancos com elevados investimentos em TI que não obtiveram uma transformação destes investimentos em resultados.

Cabe destacar, positivamente, o desempenho do Banco do Brasil, Bradesco, Bba-Creditanstalt, Multistock, Morada e Rendimento, por terem apresentado taxa de eficiência igual a 100% nos três estágios; e, negativamente, o baixo desempenho dos bancos públicos estaduais (PuE) (índice médio de eficiência igual a 16,69%), com todos os bancos apresentando índices de eficiência menores que 100% nos três estágios analisados.

Um fato que chama a atenção é o rendimento dos bancos Itaú e Unibanco, apontados juntamente com o Bradesco pela Revista InfoExame como os três maiores investidores de TI no Brasil (MESQUITA, 2003), que apresentaram taxas de eficiência no estágio I iguais a 62,7% e 63,2%, respectivamente. O que se especula é a existência de possíveis falhas no gerenciamento da TI; embora este fato só possa ser comprovado seguramente a partir de uma análise longitudinal, possibilitando, assim, avaliar se os investimentos realizados são distribuídos ou transformados com o passar dos anos em resultados para o banco.

## Os bancos que mais investiram em TI apresentaram os melhores índices de eficiência nos três diferentes estágios

As análises revelaram a necessidade de revisão das estratégias de aplicação dos investimentos em TI para vários bancos brasileiros, sendo os bancos públicos estaduais os mais carentes. Salienta-se, ainda, como limitação do estudo, o fato de serem considerados apenas os dados do ano de 2000, o que impossibilitou analisar o retorno e os ganhos advindos dos investimentos realizados em TI ao longo do tempo – ponto destacado por Brynjolfsson e Hitt (1998). Entretanto, espera-se que esta pesquisa e o modelo proposto dêem suporte aos gerentes e executivos das instituições financeiras no entendimento das melhores práticas, e aos órgãos reguladores, de modo a avaliarem a saúde dos bancos, prevenindo, assim, falhas no sistema financeiro nacional.



Edição especial  
início 07/03/2003  
fim 25/08/2003

■ **Bibliografia**

- ALBERTIN, A. *Administração de Informática: funções e fatores críticos do sucesso*. São Paulo: Atlas, 1996.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. Beyond the Productivity Paradox. *Communications of the ACM*, v. 41, n. 8, Fall 1998, p. 49-55.
- CHARNES, A.; COOPER, W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v.2, n. 6, 1978, pp. 429-444.
- CHEN, T.; YEH, T. A Measurement of Bank Efficiency, Ownership and Productivity Changes in Taiwan. *The Service Industries Journal*, v. 20, n.1, 2000, pp. 95-109.
- DAVENPORT, H. *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- DRUCKER, P. *Desafios gerenciais para o século XXI*. São Paulo: Pioneira, 1999.
- FEBRABAN. *X Congresso e Exposição de Tecnologia da Informação das Instituições Financeiras*, Brasil, 2000.
- FEBRABAN. *XII Congresso e Exposição de Tecnologia da Informação das Instituições Financeiras*, Brasil, 2002.
- GOLANY, B; ROLL, Y. An application procedure for DEA. *Omega*, v. 17, n. 3, 1989, p. 237-250.
- HASLEM, J.; SCHERAGA, C.; BEDINGFIELD, J. DEA efficiency profiles of US banks operating internationally. *International Review of Economics and Finance*, n. 8, 1999, p. 165-182.
- HITT, L.; BRYNJOLFSSON, E. Paradox lost? Firm-level evidence of high returns to information systems spending. *Management Science*, v. 42, n. 4, Summer 1996, p. 541-558.
- HOGAN, W. The future of banking: a survey. *The Economic Society of Australia*, v. 75, n. 231, December 1999, p. 417-427.
- KEMPIS, R.; RINGBECK, J.; AUGUSTIN, R.; BULK, G.; HOFENER, C.; TRENKELBOGLE, B. *Do IT smart: seven rules for superior information technology performance*. New York: The Free Press, 1999.
- LARA, F.; PERDÓMO, J.; JIMÉNEZ, J. *Informe sobre el desarrollo y tendencias de la tecnología en la industria de servicios financieros en America Latina*. Bogotá: FELABAN, 1999.
- LUCAS Jr., H. *Information Technology and the Productivity Paradox: assessing the value of investing in IT*. New York: Oxford University Press, 1999.
- LUNARDI, G.; MÜLLER, J. Eficiência dos investimentos realizados em Tecnologia de informação (TI) no setor bancário: uma análise inter-agências. *Projeto de Pesquisa financiado pelo CNPq*. Brasília: CNPq, 2003.
- LUNARDI, G. Os efeitos da tecnologia de informação (TI) nas variáveis estratégicas organizacionais da indústria bancária: estudo comparativo entre alguns países da América. *Dissertação de Mestrado*. Porto Alegre: PPGA/EA/UFRGS, 2001.
- MAÇADA, A. Impacto da tecnologia da informação (TI) na performance dos bancos brasileiros. *Tese de Doutorado*. Porto Alegre: PPGA/EA/UFRGS, 2001.
- MAÇADA, A.; BECKER, J. A validação de um modelo de análise de eficiência de investimentos estratégicos em TI. In: *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, SOBRAPO: Juiz de Fora, 1999.
- MAÇADA, A.; BECKER, J. Análise da Eficiência Relativa dos Investimentos em TI nos Bancos Brasileiros. In: *Anais do XXV ENANPAD*, ANPAD: Campinas, 2001.
- MAHMOOD, M.; MANN, G. Special issue: impacts of information technology investments on organizational performance. *Journal of Management Information Systems*, v. 16, n. 4, Spring 2000.
- MASELLI, J. Banks face big IT demands. *Informationweek.com*, September 2000.
- MESQUITA, R. 3 maiores gastaram US\$ 500 mi em TI em 2002. *InfoExame Online*, abril de 2003. Disponível em: <http://info.abril.com.br/aberto/infonews/042003/01042003-14.shl>. Acesso em 28 de setembro de 2003.
- NOLAN, R.; CROSON, D. *Destruição criativa: um processo de seis etapas para transformar sua organização*. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- RESTI, A. Efficiency measurement for multi-product industries: A comparison of classic and recent techniques based on simulated data. *European Journal of Operational Research*, v. 121, n. 3, 2000.
- SHAW, M.; SEIDMANN, A.; WHINSTON, A. Information technology for automated manufacturing enterprises: recent developments and current research issues. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, v.9, n. 2, April 1997, p. 115-120.
- SIEMS, T. F. Quantifying Management's Role in Bank Survival. *Economic Review*, First Quarter 1992, p. 29-40.
- SIEMS, T.; BARR, R. Benchmarking the productive efficiency of U.S. banks. *Financial Industry Studies*, Federal Reserve Bank of Dallas, December 1998.
- SIRCAR, S.; TURNBOW, J.; BORDOLOI, B. A framework for assessing the relationship between information technology investments and firm performance. *Journal of Management Information Systems*, v.16, n. 4, Spring 2000, pp. 69-97.
- SOTERIOU, A.; ZENIOS, S. Using data envelopment analysis for costing bank products. *European Journal of Operational Research*, v. 114, 1999, p. 234-248.
- STRASSMAN, P. *The squandered computer: evaluating the business alignment of information technology*. New York: The Information Economics Press, 1997.
- TAPSCOTT, D.; CASTON, A. *Mudança de Paradigma: A nova promessa da Tecnologia da Informação*. São Paulo: Makron-McGraw-Hill, 1995.
- WEILL, P. The relationship between investment in Information Technology and firm performance in the manufacturing sector. *PhD Dissertation*. New York: Stern School of Business, New York University, 1989.

■ **Agradecimentos**

Os autores agradecem às agências financiadoras Fapergs, CNPq e Finep pelo apoio dado à pesquisa, além dos esforços realizados pela bolsista Raquel G. Zaffalon (BIC-CNPq) e às importantes contribuições dadas pelos revisores anônimos para a qualidade do artigo.

**Anexo 1: Definição das variáveis inseridas no modelo.**

<b>1. Investimentos com TI</b>
1.1. Número de salas de auto-atendimento
<b>2. Estrutura Física</b>
2.1. Número de agências
<b>3. Outras Despesas</b>
3.1. Despesas administrativas (8.1.7.00.00)
<b>4. Ativos de Transações Financeiras</b>
4.1. Aplicações interfinanceiras de liquidez (1.2.0.00.00-5)
4.2. Títulos e valores mobiliários (1.3.0.00.00-4)
4.3. Operações de crédito (1.6.0.00.00-1)
4.4. Outros créditos (1.8.0.00.00-9)
4.5. Operações de Arrendamento Mercantil (1.7.0.00.00-0)
<b>5. Outros Ativos</b>
5.1. Disponibilidades (1.1.0.00.00-6)
5.2. Relações interfinanceiras (1.4.0.00.00-3)
5.3. Relações de interdependência (1.5.0.00.00-2)
5.4. Outros valores e bens (1.9.0.00.00-8)
<b>6. Receita Líquida de Intermediação Financeira</b>
6.1. Renda de operações financeiras (7.1.1.00.00-1)
6.2. Renda de aplicação interfinanceira de liquidez (7.1.4.00.00-0)
6.3. Renda de títulos e valores mobiliários (7.1.5.00.00-8)
6.4. (-) Despesas de captação (8.1.1.00.00-8)
6.5. (-) Despesas de obrigações para empréstimos e repasses (8.1.2.00.00-1)
6.6. (-) Aprovisionamento e ajustes de patrimônio (8.1.8.00.00-9)
<b>7. Receita Líquida de Prestação de Serviços</b>
7.1. Renda de prestação de serviços (7.1.7.00.00-9)
<b>8. Receita Líquida de Operações Internacionais</b>
8.1. Rendas de câmbio (7.1.3.00.00-7)
8.2. (-) Despesas de câmbio (8.1.1.00.00)

**Anexo 2: Resultados da eficiência relativa dos bancos brasileiros.**

NOME DO BANCO	CAPITAL	TI	EFICIÊNCIA*		
			E1	E2	G
Bradesco	PrN	G	100	100	100
Bba-Creditanstalt	PrNPE	P	100	100	100
B. do Brasil	PuF	G	100	100	100
Morada	PrN	P	100	100	100
Multistock	PrN	P	100	100	100
Rendimento	PrN	P	100	100	100
Intercap	PrN	P	100	79,5	100
Caixa Econômica Federal	PuF	G	100	70,5	100
Bank of America-Brasil S.A	PrNCE	P	100	66,4	100
Unibanco	PrNPE	G	63,2	100	100
Itaú	PrN	G	62,7	100	100
Bankboston	PrNCE	M	100	61,6	100
Santander Brasil	PrNCE	G	100	58,3	100
Cedula	PrN	P	100	58,2	100
Citibank	PrNCE	M	53,6	100	100
Brascan	PrNCE	P	50,0	100	100
Fator	PrN	P	44,4	100	100
Safra	PrN	P	100	40,2	100
Paulista	PrN	P	100	37,3	100
Bnp Paribas Brasil	PrNCE	P	36,9	100	100
Finansinos	PrN	P	100	36,4	100
Bbm	PrN	P	36,9	100	99,4
Sudameris Brasil	PrNCE	M	34,3	100	100
Bonsucesso	PrN	P	100	28,9	100
Lloyds Tsb Bank Plc	E	P	100	27,8	100
Abn Amro Real	PrNCE	G	26,3	100	100
Hsbc Bank Brasil	PrNCE	G	25,9	100	100
Abn Amro Real	PrNCE	G	26,3	100	100
Prosper	PrN	P	100	25,2	100
Ribeirão Preto	PrN	P	100	25,1	100
Citibank N.A.	E	P	100	20,6	100
Emblema	PrN	P	100	18,5	100
Pottencial	PrN	P	100	12,1	100
Bemge	PrN	P	10,8	100	100
Industrial e Comercial	PrN	P	25,4	78,3	100
Alfa	PrN	P	100	3,2	100
Cacique	PrN	P	50,0	94,8	54,6

NOME DO BANCO	CAPITAL	TI	EFICIÊNCIA*		
			E1	E2	G
Banestado	PrN	M	56,5	37,3	100
Fibra	PrN	P	74,5	33,6	82,1
Banco 1 Net	PrNPE	P	50,0	75,6	53,0
B. da Amazônia	PuF	P	8,4	100	67,1
Bandeirantes	PrNPE	M	6,2	84,5	58,3
Banerj	PrN	M	6,5	100	38,0
Santos	PrN	P	70,5	34,1	29,5
Banco E. Rio Grande do Sul	PuE	G	7,9	77,4	39,9
Bnl Do Brasil	PrNCE	P	49,4	29,0	46,3
Lloyds Tsb	PrNCE	P	17,6	66,2	39,1
Banco E. Amazonas	PuE	M	6,7	99,1	14,7
Triângulo	PrN	P	50,0	20,4	50,0
Credibel	PrN	P	34,2	46,2	38,2
Nordeste do Brasil	PuF	P	9,7	53,2	52,5
Abc Brasil	PrNCE	P	46,8	27,1	35,9
Banco E. Santa Catarina	PuF	G	4,3	91,4	13,6
Sofisa	PrN	P	52,7	30,3	26,1
Brb – Banco de Brasília	PuE	M	4,5	88,1	11,5
Mercantil de São Paulo	PrN	M	17,4	35,5	43,7
Luso Brasileiro	PrN	P	28,6	38,2	29,6
Banco E. Piauí	PuE	P	15,2	59,4	17,1
Daycoval	PrN	P	33,6	28,7	27,0
Br Banco Mercantil	PrN	P	18,5	48,7	20,2
Nossa Caixa	PuE	G	41,4	26,6	15,4
Bilbao Vizcaya Arg./ Bra.	PrNCE	M	12,6	36,1	34,2
Banestes	PuE	M	8,6	56,9	16,2
Banco E. Sergipe	PuE	P	7,2	60,0	13,0
Pine	PrN	P	29,9	21,1	26,3
Mercantil do Brasil	PrN	P	8,3	55,5	12,9
Banco E. Ceará	PuE	M	6,9	49,8	8,3
Bmc	PrN	P	36,3	8,9	15,4
Paraiban	PuE	P	14,2	30,5	13,4
Cidade	PrN	P	27,7	14,9	10,6
Banco E. Maranhão	PuE	M	7,9	36,4	8,3
Banco E. Pará	PuE	M	5,9	30,3	6,5
Rural	PrN	P	9,9	21,0	6,0
Banco E. Goiás	PuF	M	5,7	19,7	3,5

\* E1: Estágio 1, E2: Estágio 2, G: Estágio Global