



Revista Base (Administração e Contabilidade)

da UNISINOS

E-ISSN: 1984-8196

cd@unisinos.br

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Brasil

AMARAL DE SOUZA, MÁRCIO FLÁVIO; DA SILVA MACEDO, MARCELO ALVARO  
ANÁLISE DE DESEMPENHO CONTÁBIL-FINANCEIRO NO SETOR BANCÁRIO BRASILEIRO POR  
MEIO DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS, vol. 6, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pp.  
81-100

Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
São Leopoldo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337228638002>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# ANÁLISE DE DESEMPENHO CONTÁBIL-FINANCEIRO NO SETOR BANCÁRIO BRASILEIRO POR MEIO DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

**ACCOUNTING AND FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS IN THE BRAZILIAN BANK SECTOR THROUGH THE APPLICATION OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

**MÁRCIO FLÁVIO  
AMARAL DE SOUZA**  
mflavios@terra.com.br  
**MARCELO ALVARO  
DA SILVA MACEDO**  
alvaro@ufrrj.br

## RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar o desempenho multicriterial de bancos em operação no Brasil durante o período de 2001 a 2005, por meio da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA). Para tanto, conduziu-se uma análise utilizando indicadores de alavancagem, custo operacional, immobilização, liquidez imediata, nível de depósitos, nível de operações de crédito e rentabilidade operacional. A partir da identificação dos 100 maiores bancos contidos na listagem publicada na *Revista Valor Financeiro*, entre os anos 2002 e 2006, o estudo analisa os indicadores sob dois enfoques, além de discutir a modelagem apresentada. O primeiro enfoque aborda a eficiência dos bancos distribuídos em quatro segmentos: atacado, *middle market*, financiamento e varejo. O segundo demonstra a performance relativa dos 100 maiores bancos, ao longo de cinco anos, com a finalidade de formar um painel de análise da competitividade do setor. Quanto à análise geral, observa-se que a immobilização foi a variável com maior necessidade de redução, para melhoria na eficiência do setor. Verificou-se, também, que ocorreu uma mudança de patamar, nos últimos dois anos da pesquisa, em comparação ao período de 2001 a 2003. Nota-se, ainda, que a eficiência está relacionada a baixos custos operacionais e às altas rentabilidades. Na análise por segmentos, o atacado foi o mais eficiente e, de uma forma geral, em cada segmento, os líderes de desempenho não eram os bancos com os maiores ativos. Por fim, observa-se que, apesar do aumento na concentração bancária do país, o grau de competição nos indicadores apontados por esta pesquisa parece bastante elevado.

*Palavras-chave:* desempenho, índices contábil-financeiros, bancos, Análise Envoltória de Dados (DEA).

## ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the multicriterial performance of banks in operation in Brazil during the period from 2001 to 2005, using Data Envelopment Analysis (DEA). For that an analysis was conducted using leverage indicators, operational costs, immobilization, immediate liquidity, deposits levels, credit operations levels and operational return. From the identification of the 100's biggest banks showed in the list published by *Valor Financeiro Magazine* between 2002 and 2006, the study analyzed the indicators under two aspects, plus the discussion about the modeling presented. First of all it was made an analysis about the banks efficiency distributed in four segments: wholesale, middle

market, financing and retail. Secondly it is sought to demonstrate the relative performance of the 100's biggest all along five years, with the aim to make a competitiveness sector analysis panel. Related to the general analysis, it was pointed that immobilization was the variable with biggest need of reduction to increase the efficiency of the sector, occurring a change of level in the last two years of the research in comparison to the period 2001-2003. It was also noticed that efficiency was related to low operational costs and high level yields. On the segments analysis, the wholesale banking was the most efficient and, in a general, in each segment the performance leaders were not the banks with the highest assets. In the end, it was noticed that, although the increase in banking concentration of the country, the competition degree on the pointed ratios of this research appears to be sufficiently high.

**Key words:** performance, accounting and financial ratios, banks, data envelopment analysis (DEA).

## INTRODUÇÃO

A definição de parâmetros que demonstrem os resultados e a eficiência de uma companhia, de forma adequada e relevante, ainda é um grande desafio para o mercado e para a comunidade acadêmica, haja vista a quantidade de índices existentes para serem utilizados pela administração e pelo público em geral.

Num ambiente altamente competitivo como o que vivemos, as instituições financeiras têm conseguido aumentar significantemente seus resultados, considerando que o país gera *superavit* primário, tem bons saldos na balança comercial e inflação sob controle, além de certa estabilidade econômica e projeções de que venha a obter a classificação de *investment grade* por parte das empresas de avaliação de risco em um futuro próximo. O lucro líquido dos 100 maiores bancos comerciais e múltiplos cresceu, em termos absolutos, 41,5% em 2005. Na mesma medida, a rentabilidade do patrimônio cresceu de 17,3%, em 2004, para 21,7%, em 2005 (*Valor Financeiro*, 2002-2006). Os bancos ganham, agora, menos com os juros de títulos públicos e mais com os empréstimos para pessoas e para empresas. Além disso, os resultados advêm, cada vez mais, de uma especialização maior e de operações sofisticadas, tanto no exterior, quanto no mercado de capitais nacional.

Para Camargo Jr. et al. (2004), muitos fatores, tais como a abertura dos mercados, mudanças no ambiente regulatório, o aumento dos investimentos em Tecnologia da Informação (TI) e os desenvolvimentos tecnológicos, dentre outros, vêm criando um novo cenário competitivo no setor bancário. Para Oliveira e Tabak (2004), com a globalização, a indústria bancária tem experimentado uma nova maneira de pensar suas atividades, com consequente reflexo em seu nível de eficiência. Assim, mensurar a eficiência passa a ser um conceito chave. Já Al-Shammary e Salimi (1998) ressaltam que, diante dessa importância, é necessário que os bancos possam avaliar sua performance por meio de métodos consistentes, a fim de fornecer aos seus *stakeholders* informações confiáveis sobre seu desempenho. Nesse contexto, destaca-se a metodologia da Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*).

A eficiência das instituições bancárias, ainda para Al-Shammary e Salimi (1998), tem sido avaliada por meio das tradicionais ferramentas de análise financeira, como a análise

vertical, horizontal e a ponderada, bem como a análise por índices contábil-financeiros. Entretanto, tem se tornado frequente a utilização da metodologia não paramétrica conhecida como DEA, devido a sua capacidade de prover informações sobre o desempenho, advindas de comparações com outros bancos.

Para Barr et al. (2002), muitas têm sido as tentativas de avaliar, da melhor forma possível, o desempenho de algumas instituições e não há um consenso de qual método seja mais apropriado. Em geral, as metodologias paramétricas especificam uma forma funcional para os custos e lucros ou relações de produção entre entradas e saídas. A metodologia da DEA, não paramétrica, é também um método para a delimitação da fronteira eficiente, porém analisa a eficiência da relação entre *inputs* e *outputs* sem requerer uma especificação explícita da forma desta relação. Assim, a DEA tem provado ser uma ferramenta valiosa em processos decisórios estratégicos. Esta vem sendo usada como um instrumento analítico e quantitativo de *benchmarking* para medir a eficiência relativa entre empresas, particularmente no setor bancário.

Para Macedo et al. (2006), a resposta mais importante dessa metodologia é a caracterização de uma medida de eficiência, que faz com que a decisão fique orientada por um único indicador construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes. Vale ressaltar que isso facilita o processo decisório, pois, ao invés de considerar vários índices para concluir a respeito do desempenho da empresa ou da unidade sob análise, o gestor se utiliza apenas da medida de eficiência da DEA. Além disso, existem outras informações oriundas dessa metodologia que podem ser utilizadas para auxiliar a empresa na busca pela excelência.

É nesse contexto que se insere este trabalho, que aplica a Análise Envoltória de Dados na avaliação do desempenho dos 100 maiores bancos em atividade no Brasil, no período de 2001 a 2005. Utilizando um modelo construído a partir de sete variáveis, busca-se não só discutir a performance multicriterial relativa dos bancos, divididos em quatro segmentos (*varejo, atacado, middle market e financiamento*), dentre os listados como os maiores e melhores do setor pela revista *Valor Financeiro* nas edições de 2002-2006, como também elaborar um painel de análise competitiva do setor bancário, ao longo do período levantado.

## O SETOR BANCÁRIO: UMA ANÁLISE DOS FATOS RECENTES

O primeiro fator motivador preponderante para os ajustes ocorridos nos bancos brasileiros foi a redução abrupta da inflação, a partir de julho de 1994, com a implantação do Plano Real (Corazza, 2000).

As instituições financeiras, que tinham alta dependência, até então, dos ganhos de *spread* entre os depósitos à vista e as aplicações destes com taxas referenciadas numa alta inflação, passaram por uma série de transformações que moldaram o sistema financeiro do país. Conforme pode ser observado no Quadro 1, essas receitas, que, no período de 1990-1993, chegavam a 4% do PIB, foram reduzidas a 0,1%, em 1995. Além disso, as receitas inflacionárias, que representavam 87,3% do valor da produção bancária imputada em 1993, reduziram-se para 1,6%, em 1995. Essa perda era um indicador de que o sistema financeiro teria de passar por profundas modificações (Corazza, 2000).

Além do já citado ganho de *spread* dos depósitos à vista, que praticamente desapareceu com a inflação baixa, algumas mudanças também foram induzidas pela necessidade de convergência da regulamentação interna do setor aos parâmetros internacionais. Estes foram estabelecidos pelo Acordo de Basileia, em 1988, que contribui para dar maior solidez e credibilidade ao sistema e minimizar perdas aos clientes em caso de falências (Barbachan e Fonseca, 2004).

Tais medidas constituíram mais uma fonte de concentração no sistema, pois dificultaram a sobrevivência de bancos menores ou descapitalizados. Sobre esse assunto, Barbachan

e Fonseca (2004) afirmam que a autoridade reguladora está mais focada em reduzir o risco sistêmico em detrimento do aumento da concorrência no setor. No Quadro 2, pode-se observar a redução do número total de instituições como reflexo da adequação às regras supracitadas.

Para compensar a perda de receitas com ganho de *spread* dos depósitos à vista, a prestação de serviços (tarifas em geral, administração de contas e fundos etc.) passou a ter maior relevância no total das receitas bancárias, passando de apenas 80%, em 1990, para 10,5%, em 1993, e para 21,5%, em 1995 (Corazza, 2000). Em 2003, as receitas com prestação de serviços chegaram a R\$ 21,11 bilhões (*Valor Financeiro*, 2002-2006), cobrindo com grande margem todos os custos com administração e pessoal.

Em conjunto com a estabilidade, os avanços tecnológicos na área de informática e a *internet* contribuíram para acelerar as mudanças no sistema (Barbachan e Fonseca, 2004). O número de agências bancárias no país reduziu-se em 8,27%, no período compreendido entre 1994 e 1998, voltando a crescer desde então, somente retornando ao nível contabilizado antes do Plano Real uma década depois.

Em contrapartida, o número de postos de atendimento eletrônico quintuplicou entre 1994 e 2001 (BACEN, 2006). A partir de 2003, houve aumento significativo desses pontos, em consequência das parcerias de alguns bancos com grandes redes comerciais e pontos de forte circulação para a criação dos correspondentes bancários.

O gráfico a seguir apresenta a evolução na quantidade de pontos de atendimento e ilustra o vertiginoso crescimento do número de correspondentes bancários (empresas cadastradas

**Quadro 1 – Receita inflacionária como % do PIB e do valor da produção bancária.**

**Chart 1 – Revenue inflation as % of the GDP and the banking production value.**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Receita Inflacionária / PIB	4,00	3,80	4,00	4,30	2,00	0,10
Receita Inflacionária / Valor Produção	70,00	81,20	86,80	87,30	49,50	1,60

Fonte: Corazza (2000).

**Quadro 2 – Evolução da quantidade de instituições por segmento.**

**Chart 2 – Evolution of institutions number per segment.**

Segmento	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	Dez	Jul											
Banco Múltiplo	210	205	194	180	174	174	169	153	143	141	139	138	139
Banco Comercial	34	35	38	36	28	26	25	28	23	23	24	22	22
Banco de Desenvolvimento	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4
Caixa Econômica	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Banco de Investimento	17	17	23	22	22	21	21	20	23	21	21	20	20
Total Bancos com Agências	246	242	234	218	204	201	195	182	167	165	164	161	162
Total Instituições	269	265	263	246	232	227	221	206	194	190	189	185	186

Fonte: BACEN (2006).

para prestarem alguns serviços bancários, tais como padarias, farmácias, supermercados, agências lotéricas etc.). Ressalta-se que, no ano 2000, as agências se caracterizavam como o mais representativo tipo de ponto de atendimento.

Outro ponto a ser destacado é que uso dos meios alternativos aumentou de forma significativa nos últimos anos, com destaque para o *internet banking* (pessoa física) e o *office banking* (pessoa jurídica), cujo total de transações somadas já ultrapassa o total processado nas agências (boca do caixa), conforme demonstra o Gráfico 2.

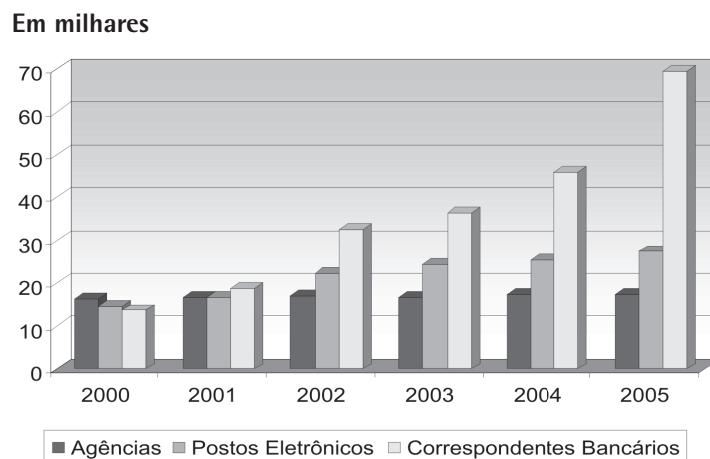
Outra forma encontrada para alavancar as receitas, nos primeiros meses do Plano Real, foi a expansão do volume de operações de crédito, favorecida pelo rápido crescimento econômico decorrente da estabilização.

Além disso, outro ponto a ser destacado foi a facilidade criada pelo governo para entrada de capital estrangeiro no país, acelerando a abertura do mercado nacional aos bancos

internacionais (De Paula, 1998). Entre 1994 e 2001, a participação de bancos com controle estrangeiro cresceu de 8,2% para 33,7% (BACEN, 2006). Esse processo tornou-se, mesmo que involuntariamente, impulsionador do aumento da concentração de ativos no sistema, pois os bancos privados nacionais foram estimulados à expansão e ao reposicionamento de mercado (Barbachan e Fonseca, 2004).

Como se pôde averiguar nos fatos levantados neste tópico, as mudanças ocorridas, desde a implantação do Plano Real, em 1994, levaram as instituições financeiras no país a uma grande reformulação. A tendência atual, com possível redução de juros e *spread*, é a busca de maior eficiência nos processos, com redução de custos mediante terceirização e uso de meios eletrônicos alternativos, além de uma busca cada vez mais acirrada por um público amplo.

A evolução nas formas de atuação nas instituições financeiras pode ser resumida de acordo com o Quadro 3.

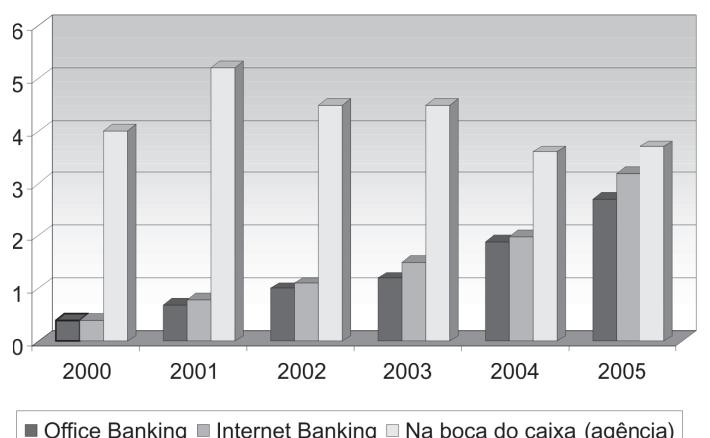


**Gráfico 1 – Evolução do número de pontos de atendimento.**

**Graph 1 – Evolution in the number of points of service.**

Fonte: Adaptado da revista Valor Financeiro (2002-2006).

**Número de transações em bilhões**



**Gráfico 2 – O efeito automação.**

**Graph 2 – The automation effect.**

Fonte: Adaptado da revista Valor Financeiro (2002-2006).

**Quadro 3 – Mudanças nas funções básicas bancárias.****Chart 3 – Changes in the basic banking functions.**

Funções	Modo Tradicional	Novos Modos
1. Pagamentos	Dinheiro Cheque Transferências Agências	Cartões de Crédito ATM's <i>Internet Banking</i> <i>Office Banking</i>
2. Mobilização de Recursos	Depósitos à vista Depósitos à prazo Agências	Títulos de dívida Ações Quotas de fundos Contrib. Previdênciárias Prêmios de seguros
3. Transferências de Recursos	Originação de empréstimos Investimentos Administração de carteiras	Securitização de recebíveis Securitização de hipotecas <i>Leasing</i>
4. Administração de Riscos	Avaliação de risco Bancagem de risco Administração de ativos e passivos	<i>Rating</i> Seguros de crédito Hedging derivativos Diversificação
5. Informação de Preços	Tesouraria	Sistema de Informação
6. Questões Contratuais	Jurídico contratos Conhecimento Monitoração	Contrato padrão

Fonte: Adaptado de Cavalcante Filho e Misumi (1998).

**DESEMPENHO ORGANIZACIONAL**

Segundo Marion (1994), o desempenho contábil-financeiro, medido por meio da Análise das Demonstrações Contábeis, é tão antigo quanto a Contabilidade. Entretanto, de acordo com o autor, o surgimento desse instrumento de análise, de uma forma mais sólida, remonta a uma época mais recente.

Tal instrumento se tornou de grande importância e utilidade para a tomada de decisões, tanto para investidores quanto para acionistas, quando houve a abertura do capital pelas companhias. A posição de destaque da Análise das Demonstrações Contábeis é consolidada, ainda, pelas operações a prazo de compra e venda de mercadoria entre empresas, pela necessidade da alta gerência na avaliação da eficiência administrativa e pela preocupação do desempenho relativo aos seus concorrentes (Marion, 1994).

Marques (2004) afirma que as demonstrações financeiras convencionais constituem a principal fonte de dados utilizados para fins de avaliação de desempenho das empresas. Desta forma, ainda de acordo com o autor, o balanço patrimonial, a demonstração do resultado do exercício, a demonstração das mutações do patrimônio líquido, a demonstração das origens e aplicações de recursos e a demonstração do fluxo de caixa são fontes de informações necessárias a qualquer abordagem de análise de desempenho empresarial.

De acordo com Barr *et al.* (2002), nas indústrias competitivas, as unidades de produção podem ser separadas,

segundo um padrão de avaliação de desempenho, em dois grupos distintos: eficientes e ineficientes. Essa estratificação pode auxiliar uma análise de performance, pois é capaz de identificar melhores e piores práticas relacionadas com alta e baixa eficiência.

Segundo Al-Shammary e Salimi (1998), muitas técnicas de avaliação de performance, envolvendo índices, têm sido usadas intensivamente. Entretanto, várias dessas técnicas apresentam problemas durante algumas etapas de sua execução e fornecem resultados que podem levar a conclusões errôneas e/ou distorcidas da realidade.

Tais problemas estão centrados em como lidar com a diversidade de índices, cujas características, às vezes, apontam para decisões opostas. Essas dificuldades induziram alguns pesquisadores a buscar novas alternativas para medir consistentemente a eficiência de determinadas instituições. A DEA, que consiste em uma metodologia com base na programação matemática, foi uma dessas alternativas.

Al-Shammary e Salimi (1998) destacam alguns estudos nessa direção, como o de Sherman e Gold (1985), de Vassiloglou e Giokas (1990) e Drake e Howcroft (1994), que consideravam a eficiência operacional bancária apenas focada nas saídas de serviços produzidos comparadas às entradas (inssumos) consumidas.

Al-Shammary e Salimi (1998) também destacam que, no estudo de Fernandez-Castro e Smith (1994), foi apresentado

um modelo não paramétrico para análise da performance corporativa de natureza multidimensional, mediante utilização de índices contábil-financeiros. Estes são considerados *inputs*, se forem do tipo quanto menor, melhor; e *outputs*, se forem do tipo quanto maior, melhor.

O trabalho de Camargo Jr. *et al.* (2004) analisa e compara o desempenho de 19 bancos comerciais e múltiplos de grande porte que atuavam no Brasil, em 2003, sob a abordagem DEA, considerando como *inputs* o ativo total, as despesas de pessoal e outras despesas administrativas; e como *outputs*, as operações de crédito, as operações de crédito de longo prazo, as aplicações em tesouraria e a rentabilidade da atividade bancária. Os principais resultados obtidos neste trabalho demonstram que os bancos mais eficientes são aqueles com menores ativos totais, isto é, os bancos menores. Além disso, ficou demonstrado que os bancos mais eficientes também são aqueles que conseguem realizar grandes operações de concessão de crédito de longo prazo.

Sathy (2002) teve como propósito analisar as mudanças de produtividade em 17 bancos australianos entre 1995 e 1999, utilizando a DEA. Os dados anuais são referentes às receitas operacionais e não operacionais (*outputs*), e custos e despesas operacionais e não operacionais (*inputs*). O trabalho de Oliveira e Tabak (2004) mensurou e comparou a eficiência do setor bancário em diversos países, utilizando a metodologia de programação matemática não paramétrica DEA. A amostra compreendeu 41 países desenvolvidos e emergentes, no período de 1995 a 2002, e a análise considerou como *inputs* indicadores de risco associados às ações dos bancos e como *outputs* suas respectivas rentabilidades.

Macedo *et al.* (2004) apresentaram um trabalho com uma proposta de modelagem do problema de avaliação de performance. Mediante a utilização da DEA, buscou-se um índice (Índice de Performance Empresarial – IPE) que fosse capaz de conjugar indicadores financeiros e não financeiros na análise de desempenho organizacional.

Fizeram parte da amostra da pesquisa 17 dos maiores bancos em operação no Brasil, no ano de 2002, listados na *Revista Exame - 500 Maiores e Melhores* do ano de 2003. Os autores concluem que o modelo utilizado, desenvolvido a partir da DEA, foi capaz de conjugar, em um único índice, vários indicadores de natureza diferentes (financeiros e não financeiros) para a análise do desempenho organizacional. Além disso, esses mesmos pesquisadores perceberam que a modelagem possuía as características de trabalhar diversas variáveis, sem a necessidade de convertê-las para um padrão comum de unidade e de apoiar o processo decisório com uma técnica de natureza multicritério, e, portanto, mais capaz de modelar a complexidade do mundo real.

Macedo *et al.* (2006) conduziram outro estudo, em 2006, que apresentou uma proposta de modelagem da avaliação de desempenho por meio da utilização da DEA, a qual buscava um índice de performance relativa que fosse capaz de conjugar

indicadores financeiros de diversas naturezas na análise do desempenho organizacional. Esse índice de cada empresa era uma combinação integrada de vários vetores de desempenho e era função não só de sua performance, mas também do desempenho das outras empresas analisadas. Fizeram parte da amostra dessa pesquisa bancos de quatro segmentos: 20 bancos de varejo, 34 de atacado, 21 de *middle market* e 26 de financiamento que estavam em operação no Brasil em 2003, listados no ranking da *Revista Balanço Financeiro*, da *Gazeta Mercantil*, que tratava do desempenho dos melhores bancos e outras instituições financeiras.

Nesse estudo, Macedo *et al.* (2006) concluíram que, no segmento de varejo, o desempenho está associado ao tamanho, já que os líderes do ranking (eficiência = 100%) são macro-organizações, tais como os bancos privados Bradesco e Itaú e os bancos públicos Basa, CEF, BNB, Banrisul e BESC. Porém, percebeu-se também que instituições de pequeno e médio porte possuem totais condições de sobrevivência e de competição. Esse é o caso, por exemplo, do Pactual, um dos líderes do ranking de atacado, do Fibra, líder no *middle market*, e do Cruzeiro do Sul, líder do segmento de financiamento.

O artigo de Lozano-Vivas *et al.* (2001) analisa a performance bancária na União Europeia, primeiramente investigando a eficiência dos bancos em cada país e, depois, com o uso de variáveis ambientais, analisando a eficiência geral em toda a Europa. Para alcançar este objetivo, o estudo utiliza a metodologia da DEA em mais de 600 bancos de 10 países. As variáveis de *output* utilizadas foram os volumes de empréstimos, depósitos e outros ativos; e como *inputs* os volumes de mão de obra e estrutura física.

No estudo de Al-Shammari e Salimi (1998), o objetivo foi medir e comparar a performance financeira de alguns bancos, por meio da utilização de uma abordagem baseada no trabalho de Fernandez-Castro e Smith (1994). A ideia era identificar aqueles que são eficientes e contribuir para a melhoria do desempenho das instituições ineficientes. Os dados obtidos dos 16 bancos sob análise, referentes a seis índices considerados como indicadores de desempenho válidos na análise de performance no setor bancário, foram organizados em quatro conjuntos, cada um representando o ano em que foram coletados (1991-1994).

A maioria dos bancos mostrou um baixo desempenho, quando comparados àqueles considerados como unidades de *benchmarking* (eficiência igual a 100%). Uma análise bastante detalhada foi aplicada ao conjunto de dados composto pelas unidades eficientes, para que se pudesse chegar a um valor-referência para cada índice, que deveria ser alcançado para que as unidades ineficientes atingissem um alto desempenho.

Barr *et al.* (2002) fizeram um trabalho sobre avaliação do desempenho relativo de alguns bancos comerciais americanos no período de 1984 a 1998, em que foi utilizada a metodologia da DEA. Os autores também salientaram que, de uma forma geral, os bancos alocam recursos e controlam processos internos

administrando seus empregados, instalações, despesas e fontes e usos de fundos, enquanto trabalham para maximizar ativos e o retorno. Os bancos que melhor concretizam essa estratégia estão na fronteira eficiente, enquanto os bancos com muitas entradas (gestão ineficiente de recursos e fundos) ou poucas saídas (baixa rentabilidade), em relação aos outros bancos, são considerados relativamente ineficientes. Os resultados revelaram, ainda, que o modelo se mostrou útil para os bancos, porque estabelecia um ponto de referência (*benchmarking*) com outras instituições, atuando como uma ferramenta de vigilância complementar no processo de verificação de desempenho.

Por fim, o estudo de Asaftei (2008) procura analisar o desempenho de bancos americanos, utilizando a DEA, no período de 2000-2005, com o objetivo de verificar a contribuição do *mix* de produtos na eficiência operacional. As variáveis utilizadas para o estudo foram os volumes de empréstimos e de serviços, como *outputs*, e os de recursos (fundos), de empregados e de imobilização disponíveis, como *inputs*. Os principais resultados mostram que o *mix* de produtos é uma característica significativa e compensa perdas de eficiência operacional, pois os bancos reagem às mudanças no ambiente empresarial alterando seu *mix* de produtos para manter a competitividade de seus negócios.

É nesse contexto que se insere este artigo, o qual procura contribuir com a temática da avaliação de desempenho no setor bancário. Esta pesquisa reforça a utilização da Análise Envoltória de Dados nessa temática, com uma avaliação temporal dos principais atores desse setor, estratificados por segmento de atuação. Este é um procedimento absolutamente necessário (porém pouco aplicado nos estudos), já que a metodologia da DEA é extremamente sensível à heterogeneidade da amostra. Além disso, uma nova utilização desse ferramental foi conduzida para a formação de um painel de visibilidade da estrutura de competitividade do setor, por meio da análise do desempenho ao longo do tempo.

## METODOLOGIA DO ESTUDO

Esta pesquisa pode ser caracterizada, quanto aos fins, de acordo com o exposto por Vergara (2004), como descritiva e quantitativa, pois, por meio da aplicação da Análise Envoltória de Dados às informações dos bancos que fazem parte da amostra, procura expor características a respeito do desempenho destes.

Quanto ao método, as análises são efetuadas nas evidências levantadas pela pesquisa em relação ao fenômeno estudado. Assim, a investigação é centrada nos dados obtidos das demonstrações e relatórios contábeis das empresas no período observado, o que identifica o método objetivo (Munhoz, 1989).

O universo da pesquisa constitui-se dos 100 maiores bancos atuantes no mercado brasileiro, cujos nomes foram colhidos nas edições de 2002 a 2006 da revista *Valor Financeiro*, referentes aos dados dos exercícios de 2001 a 2005. Essas

publicações versam sobre o desempenho dos melhores bancos e outras instituições financeiras.

Para a composição do modelo de avaliação do setor, foram realizados alguns ajustes. Primeiramente, foram excluídos os bancos que já eram ineficientes desde o início, ou seja, aqueles que tinham rentabilidade negativa. Além disso, as instituições que apresentaram dados conflitantes, como informações de custo operacional negativo, foram descartadas, assim como os bancos considerados *outliers* (amplitude máxima de +/- 3 DP's em relação a cada variável). Este último procedimento teve como objetivo homogeneizar a amostra em seus índices. Tal fato evitou desempenhos pontuais, ocasionais e não sustentáveis, que levariam à alteração da eficiência média do setor pelos dados de uma única instituição, mascarando, assim, os resultados.

Para a segunda análise, cujo foco são os bancos dentro dos segmentos, foram retirados aqueles que não constavam da listagem dos 100 maiores em todos os cinco anos, com intuito de se fazer um estudo longitudinal dos mesmos bancos durante o período analisado.

Essas sistemáticas para obtenção de informações caracterizam as amostragens por acessibilidade, pois não são probabilísticas e foram selecionadas por facilidade de acesso (Vergara, 2004).

Tomam-se como variáveis o nível de depósitos e o de operações de crédito, porque, de acordo com o levantamento teórico, são os indicadores que refletem a atividade bancária, ou seja, a captação de recursos (depósitos) para aplicação em empréstimos (operações de crédito). A imobilização foi selecionada em virtude da tendência observada de aumento na base de clientes, mas se mantendo relativamente estável o imobilizado. Tal fato também motivou a escolha do custo operacional, considerando o aumento expressivo na utilização de meios alternativos de acesso ao serviço bancário. Os dados sobre alavancagem e liquidez imediata foram estudados para compor um critério de risco e segurança, em consequência do histórico recente de instabilidade e falências, tais como os problemas com o Banco Santos. O indicador rentabilidade operacional foi selecionado por auferir uma medida relativa dos resultados das instituições, não importando o seu tamanho. A seguir, tem-se uma descrição sucinta de cada índice.

**Imobilização (IMB):** mede, em percentual, a divisão do ativo permanente pelo patrimônio líquido; indica a proporção do capital próprio da instituição aplicado (imobilizado) em ativos permanentes; é um índice do tipo quanto menor, melhor o desempenho.

**Custo operacional (COP):** indicador medido em pontos, obtido pela divisão da soma das despesas de pessoal com as administrativas, pela soma do resultado bruto da intermediação financeira com a receita de prestação de serviços; mede, comparativamente, os gastos operacionais com as principais fontes de recursos gerados na própria operação; é um índice do tipo quanto menor, melhor o desempenho.

Alavancagem (ALV): demonstra a agressividade da instituição, ao apontar, no seu passivo, a relação entre recursos de terceiros e capital próprio; indica o nível de risco pela utilização de capital de terceiros; é, por conta disso, um índice do tipo quanto menor, melhor o desempenho.

Nível de depósitos (NDEP): índice em pontos, obtido pela soma dos valores de depósitos de curto e longo prazo declarados no balanço patrimonial, dividido pelo ativo total; é tido como um índice do tipo quanto maior, melhor, para uma análise, e do tipo quanto menor, melhor, para outra análise, ambas no segmento de varejo.

Nível de operações de crédito (NOC): indicador percentual obtido pela divisão da soma das operações de crédito de curto e longo prazo, declaradas no balanço patrimonial pelo ativo total; é utilizado como um índice do tipo quanto maior, melhor, para uma análise, e do tipo quanto menor, melhor, para outra análise, ambas no segmento de varejo.

Liquidez Imediata (LI): índice em pontos que mede a liquidez de curto prazo, considerando apenas os itens mais líquidos do ativo e do passivo circulantes; e obtido pela soma de disponibilidades, aplicações interfinanceiras de liquidez de curto prazo e títulos, e valores mobiliários de curto prazo, dividida por depósitos de curto prazo somados às captações no mercado de curto prazo; é utilizado como um índice do tipo quanto maior, melhor.

Rentabilidade Operacional (ROP): mede o retorno sobre o patrimônio líquido, excluindo-se os valores não relacionados à operação; é utilizado como um índice do tipo quanto maior, melhor.

Vale salientar que as variáveis analisadas sofreram uma transformação em termos relativos, para reduzir o efeito tamanho na análise de desempenho. As informações sobre alavancagem e rentabilidade já são naturalmente quocientes. Alguns estudos, anteriormente citados, utilizaram estas variáveis em suas análises. O trabalho de Camargo Jr. et al. (2004) lida com variáveis da mesma natureza do COP, ROP e NOC. Sathye (2002) utiliza o COP, enquanto Barr et al. (2002) utilizam, além desta, a IMB, o ROP e a ALV. Por fim, o estudo de Asaftei (2008) vale-se de proxies de NOC e IMB, e o de Lozano-Vivas et al. (2001) utiliza também o NDEP, além dessas duas últimas.

Cada um desses indicadores representa um vetor de desempenho, já que é possível hierarquizar cada uma das instituições em relação a cada um desses indicadores individualmente. Eles são modelos de avaliação de performance monocriteriais. O que se busca nesta pesquisa é apresentar uma metodologia multidimensional, baseada na DEA, na qual seja possível avaliar o desempenho de cada banco de modo multicriterial, considerando de maneira integrada todos os vetores de desempenho apresentados. Além disso, busca-se uma visão ao longo do tempo, para evitar oscilações esporádicas e pontuais.

Isto é feito mediante a utilização da DEA, que define o quanto um banco é eficiente, no tratamento de seus *inputs* e *outputs*, em relação aos outros. Esta análise fornece um indicador que varia

entre 0 e 1, ou de 0 % a 100 %, e considera que somente os bancos que obtêm índice de eficiência igual a um é que são efetivamente eficientes, ou seja, fazem parte da fronteira eficiente. Em termos práticos, o modelo procura identificar a eficiência de um banco, comparando-o com os melhores desempenhos observados em seu nível de operação em cada ano.

São várias as formulações dos modelos DEA encontradas na literatura, conforme dizem Charnes et al. (1994). Entretanto, dois modelos básicos da DEA são geralmente usados nas aplicações. O primeiro modelo chamado de CCR, por conta das iniciais de seus autores – Charnes, Cooper e Rhodes (Charnes et al., 1978), também conhecido como modelo de Retornos Constantes de Escala (CRS – *Constant Returns to Scale*), avalia a eficiência total, identifica as *Decision Making Units* (DMUs) eficientes e ineficientes e determina a que distância da fronteira de eficiência estão as unidades ineficientes. O segundo, chamado de modelo BCC, também por conta das iniciais de seus autores – Banker, Charnes e Cooper (Banker et al., 1984), também conhecido como modelo de Retornos Variáveis de Escala (VRS – *Variable Returns to Scale*), utiliza uma formulação que permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a superfície de fronteira (envoltória) determinada pelas DMUs eficientes de tamanho compatível.

Santos e Casa Nova (2006) relatam que a DEA define a curva de eficiência (ou de máxima produtividade), considerando a relação ótima insumo/produto. Dessa forma, identifica as DMUs que obtiveram a alocação ótima entre insumos e produtos, as quais são chamadas de eficientes e estão posicionadas na curva de máxima eficiência relativa. Já as demais DMUs não eficientes estão posicionadas abaixo da curva, envolvidas pelo desempenho das unidades eficientes. O método define, então, as unidades de referência para cada observação ao longo do período estudado.

No caso das formulações, além da escolha entre CRS e VRS (neste estudo, trabalha-se com a formulação DEA-CRS), existe a necessidade de fixação da ótica de análise (orientação *input* ou orientação *output*).

De acordo com Camargo Jr. et al. (2004), a abordagem DEA, baseada nas entradas (*inputs*), busca maximizar as quantidades de produtos, isto é, visa maximizar uma combinação linear das quantidades dos vários produtos da empresa. Em outras palavras, a modelagem pretende encontrar os pesos para cada produto, de forma que a combinação linear destes seja máxima. Em uma abordagem baseada nas saídas (*outputs*), busca-se minimizar as quantidades de insumos, isto é, minimizar uma combinação linear das quantidades dos vários insumos da empresa. De tal modo, a modelagem objetiva encontrar os pesos para cada insumo, de forma que a combinação linear dos insumos seja mínima.

Segundo Oliveira e Tabak (2004), a medida de eficiência utilizada pela DEA é a relação da soma ponderada dos produtos pela soma ponderada dos insumos. Para cada DMU, então, um conjunto de pesos é determinado, a fim de mostrar o melhor desempenho. Podemos pensar na DEA como uma medida de

eficiência relativa para cada DMU, maximizando a relação dos produtos pelos insumos, sujeita à condição de que relações similares para cada DMU não sejam maiores que um.

Lins e Meza (2000) ressaltam que um caminho intuitivo para introduzir a DEA é por meio de forma de razão. Para cada DMU, almeja-se obter uma medida de razão de todos os *outputs* ( $y_j$ ) sobre todos os *inputs* ( $x_i$ ), isto é, os pesos ótimos  $u_j$  e  $v_i$  são obtidos pela resolução do seguinte problema de programação matemática:

$$\begin{aligned} \text{Max } E_c &= \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jc}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ic}} \\ \text{S.a.: } & \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, c, \dots, n \\ & u_j \geq 0, \quad \forall j, \\ & v_i \geq 0, \quad \forall i \end{aligned}$$

Neste modelo,  $c$  é a unidade (DMU) que está sendo avaliada. O problema acima envolve a procura de valores para  $u$  e  $v$ , que são os pesos, de modo que maximize a soma ponderada dos *outputs* (*output virtual*), dividida pela soma ponderada dos *inputs* (*input virtual*) da DMU em estudo, sujeita à restrição de que esse quociente seja menor ou igual a um, para todas as DMUs. Essa função está sujeita à restrição de que, quando o mesmo conjunto de coeficientes de entrada e saída (os vários  $v_i$  e  $u_j$ ) for aplicado a todas as outras unidades que estão sendo comparadas, nenhuma unidade excederá 100% de eficiência ou uma razão de 1,00.

Segundo Oliveira e Tabak (2004), essa relação é uma função não linear e fracionária que possibilita gerar pesos positivos que maximizam a relação produto/insumo de cada DMU. Pode-se resolver esse problema de programação não linear de difícil solução com a transformação da relação em uma função linear, simplesmente considerando o denominador (soma ponderada dos insumos) da função objetivo igual a 1.

Segundo Coelli et al. (1998), essa transformação linear foi desenvolvida por Charnes e Cooper (1962), impondo que  $\sum v_i x_{ic} = 1$  para linearizar a função objetivo do problema, de modo a transformá-lo em um Problema de Programação Linear (PPL). Desse modo, a formulação fica a seguinte:

$$\begin{aligned} \text{Max } E_c &= \sum_{j=1}^s u_j y_{jc} \\ \text{S.a.: } & \sum_{i=1}^m v_i x_{ic} = 1 \\ & \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, c, \dots, n \\ & u_j, v_i \geq 0, \quad \forall i, j. \end{aligned}$$

Essa forma do problema é conhecida como problema dos multiplicadores, como também são chamados os pesos,  $u_j$  e  $v_i$ . Denota-se esse PPL por CRS/M/I, o qual é utilizado para modelar a análise dos dados para o estudo da eficiência dos bancos divididos por segmentos.

Macedo et al. (2006) dizem que quanto maior a relação  $\sum \text{outputs} / \sum \text{inputs}$ , maior a eficiência. Para cada DMU a ser analisada, formula-se um problema de otimização com o objetivo de determinar os valores que esta DMU atribuiria aos multiplicadores  $u$  e  $v$  de modo a aparecer com a maior eficiência possível.

Macedo et al. (2006), ao indicarem que o problema consiste em achar os valores das variáveis  $u_j$  e  $v_i$ , que são os pesos (importância relativa de cada variável), orientam para que se maximize a soma ponderada dos *outputs* (*output virtual*), dividida pela soma ponderada dos *inputs* (*inputs virtual*) da DMU em estudo, sujeita à restrição de que esse quociente seja menor ou igual a um, para todas as DMUs. Logo, as eficiências variam entre 0 e 1 ou 0 % e 100 %.

É preciso destacar que o modelo utilizado neste trabalho, para a análise do setor, sofre algumas modificações de ordem técnica, em relação aos modelos básicos da DEA/CRS/M/I, a fim de que a análise seja substancialmente mais bem elaborada. Ao contrário dos modelos clássicos de DEA, que fornecem muitos empates com índices de eficiência iguais a 100% para várias DMUs, o enfoque apresentado nesta pesquisa fornece uma visão de eficiência em que os bancos são colocados frente a duas possibilidades: (i) ter bom desempenho naquilo em que é melhor; (ii) não ter mau desempenho no critério em que for pior.

Para isto, é necessário introduzir o conceito de fronteira invertida, que, segundo Novaes (2002), consiste em considerar os *outputs* como *inputs* e os *inputs* como *outputs*. Uma fronteira invertida pode ser utilizada para distinguir entre as diversas DMUs, em que, quanto maior o grau de pertinência à fronteira invertida, menor a eficiência da DMU.

O índice proposto para medir a eficiência permite resolver um dos principais problemas em DEA, que é o de as DMUs poderem ser eficientes atribuindo peso nulo a vários multiplicadores (Lins e Meza, 2000). Com efeito, para uma DMU possuir alta eficiência, ela deve ter um elevado grau de pertinência em relação à fronteira otimista, e baixo grau em relação à fronteira pessimista. Dessa forma, todas as variáveis são levadas em conta no índice final, sem a atribuição de nenhum peso subjetivo a qualquer critério. Como consequência negativa dessa abordagem, não é possível propor melhorias para as instituições individualmente, somente para o setor como um todo, no intuito de aproximar o desempenho do *benchmarking*.

Para obter um índice único de eficiência, deve-se englobar os dois graus de pertinência e obrigar que a variação do índice se dê entre 0 e 1. Esse índice é dado pela média entre o índice da fronteira padrão e o complemento do índice da

fronteira invertida (em relação a um), já que este último representa a ineficiência. Depois disso, esse índice é padronizado, dividindo-se cada resultado pelo maior valor encontrado.

No modelo aqui proposto para análise geral dos bancos, utiliza-se um modelo da DEA de fronteira composta (padrão e invertida), que combina os indicadores de imobilização, custo operacional, alavancagem, liquidez imediata e rentabilidade operacional.

Na análise por segmento, emprega-se o modelo clássico CRS, em virtude da necessidade de propor melhorias para cada unidade. As variáveis utilizadas foram: imobilização, custo operacional, alavancagem, nível de depósitos, nível de operações de crédito e rentabilidade operacional. Para o segmento varejo, foi adotado um modelo de duas fases, pois se trata de instituições com maior quantidade de informações disponíveis. O detalhamento da escolha dos indicadores, assim como a opção por quais *inputs* e *outputs*, é indicado nos itens relativos às análises.

Para a obtenção da eficiência de cada DMU, utiliza-se um software da DEA denominado de Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD), proposto por Meza *et al.* (2003).

Para efeito desta pesquisa, utiliza-se uma linha de pensamento de análise combinada e se empregam as metodologias de análise de série-temporal e *cross-sectional*, pois essa visão combinada permite avaliar a tendência no comportamento do índice, em relação à tendência do setor. De tal modo, tratar-se de um estudo de índices atuais, de índices passados e de comparações entre os concorrentes, para o levantamento de quais bancos tiveram a melhor eficiência.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste item, são apresentados os dados coletados na pesquisa e realizadas as análises necessárias dos resultados obtidos pela DEA para a consecução dos objetivos em dois tópicos, contemplando a Análise Geral e por Segmento.

### ANÁLISE GERAL

Para a efetivação da Análise Geral, foram selecionados os seguintes indicadores: ALV, IMB e COP, como *inputs* 1, 2 e 3, respectivamente; LI e ROP, como *outputs* 1 e 2. As variáveis Nível de Depósito e Operações de Crédito não foram selecionadas para esta primeira etapa da pesquisa, devido à característica geral da amostra não segmentada, que possui instituições com objetivos divergentes. Tal fato evita, por exemplo, que Bancos de Financiamento, com baixo grau de Níveis de Depósitos, sejam considerados ineficientes, ao se compararem com Bancos de Varejo (claramente, instituições com maiores resultados neste indicador), haja vista o grande número de agências e o seu foco mais abrangente. A escolha dos índices – (i) LI e ROP, como *outputs*, e (ii) ALV, IMB e COP, como *inputs*, – ocorreu dessa forma porque os primeiros (i) refletem solidez e rentabilidade a serem atingidas com menores valores possíveis dos segundos (ii), que representam o risco, o capital imobilizado e os custos de operação.

A partir da listagem com os 100 maiores bancos em cada ano, procederam-se aos ajustes anteriores. Retiraram-se as instituições com Rentabilidade Negativa, pois se tratava de DMUs já ineficientes e de instituições cujos dados mostravam-se conflitantes, como, por exemplo, Custo Operacional negativo ou zerado. Para finalizar o tratamento das informações, os bancos com indicadores fora do intervalo de + ou - 3 desvios padrão, em relação à média, também foram eliminados. Como consequência, a amostra é formada por 69 bancos, em 2001; 68, em 2002; 76, em 2003; 77, em 2004; e 72, em 2005.

Com base nas informações dos bancos sob análise, organizou-se o modelo de avaliação de eficiência para cada ano. Em todas as análises, utilizaram-se orientações *input* e *output* e o modelo CRS, com o uso de fronteira invertida.

O Quadro 4 apresenta um resumo das informações pertinentes ao setor em cada ano, considerando as instituições da amostra. Preliminarmente, pode-se perceber que a alavancagem média não teve uma grande oscilação de um ano para o outro, a não ser uma pequena queda em 2005. Já a imobilização média e seu desvio padrão parecem ter mudado de patamar, pois apresentavam, no período de 2001 até 2003, valores bem superiores em relação ao último biênio, já que vieram de valores acima de 40 % e 30 %, respectivamente, a valores em torno de 20 %, para ambos os casos.

A liquidez imediata média apresentou grande variação de um ano para o outro, além de uma queda brusca de 2003 para 2004, retornando aos valores próximos de 2001, no ano de 2005. O custo operacional médio oscila em torno de 55% das principais fontes operacionais de recursos. Já a rentabilidade operacional média sinalizou os menores valores nos anos de 2001 e 2004, ficando estável em aproximadamente 27% nos outros períodos. Em relação à ROP, pode-se identificar que o ano menos favorável foi o de 2004, pois apresentou rentabilidade menor com desvio padrão maior, se comparado ao ano de 2001.

Com base nessas informações, pode-se dizer, preliminarmente, quanto ao desempenho, que 2004 foi o melhor ano em eficiência, já que apresenta maior média e menor desvio padrão. 2002, sob esta mesma ótica, se apresentou como o pior ano, visto que, naquele ano, os bancos apresentaram seus piores resultados em termos de eficiência, com baixo valor médio e grande desvio padrão. Os valores da média e da mediana da eficiência são bem parecidos em todos os anos, o que pode representar uma distribuição equilibrada entre os melhores (valores acima da média) e piores (valores abaixo da média) desempenhos. Em relação à eficiência CRS em cada ano, percebe-se que o ano de 2001 apresentou nove instituições eficientes e, em 2002, 2003 e 2004, apenas seis em cada ano. Em 2005, esse número subiu para oito.

Para avaliação dos dados amostrais de eficiência obtidos, efetuou-se o teste  $\chi^2$  com graus de liberdade igual a 9 e  $\alpha = 0,025$ . A análise dos dados revelou que as variações observadas

**Quadro 4 – Resumo estatístico das variáveis na análise geral (2001-2005).****Chart 4 – The statistical summary of the variables in the overall analysis (2001-2005).**

Variáveis	ALV	IMB	LI	COP	ROP	Variáveis	ALV	IMB	LI	COP	ROP
	%	%	pontos	pontos	%		%	%	pontos	pontos	%
2005						2002					
Média	7,70	22,65	1,27	0,58	27,72	Média	9,16	47,47	1,83	0,53	28,46
Mediana	6,51	18,10	0,86	0,54	26,45	Mediana	7,16	33,15	0,71	0,56	25,90
Maior Valor	24,10	72,80	8,23	1,04	70,80	Maior Valor	34,29	202,10	15,14	0,93	82,80
Menor Valor	1,45	0,10	0,01	0,08	3,20	Menor Valor	0,33	0,60	0,01	0,05	3,00
DP	5,18	17,19	1,50	0,22	14,19	DP	7,26	43,99	3,05	0,25	17,45
2004						2001					
Média	7,97	21,85	0,90	0,55	21,91	Média	8,49	41,55	1,32	0,57	22,97
Mediana	6,55	18,90	0,77	0,57	20,70	Mediana	7,54	35,20	0,79	0,60	22,30
Maior Valor	32,37	64,50	4,54	0,93	76,40	Maior Valor	23,85	142,60	9,18	0,98	55,20
Menor Valor	0,62	0,20	0,01	0,07	1,20	Menor Valor	0,19	1,20	0,04	0,15	0,40
DP	5,92	16,19	0,75	0,21	12,59	DP	5,02	33,31	1,94	0,23	11,81
2003											
Média	9,26	39,69	2,22	0,53	26,63						
Mediana	7,49	34,65	0,79	0,55	24,30						
Maior Valor	34,19	147,00	24,21	0,98	65,80						
Menor Valor	0,06	0,70	0,04	0,02	1,80						
DP	7,48	33,43	4,73	0,25	15,60						

**Quadro 5 – Resumo estatístico da eficiência na análise geral (2001-2005).****Chart 5 – The statistical summary of the efficiency in the overall analysis (2001-2005).**

	EFICIÊNCIA				
	2001	2002	2003	2004	2005
Média	0,4749	0,4440	0,4817	0,5079	0,4791
Mediana	0,4772	0,4337	0,4882	0,5052	0,4724
Quartil Sup	0,6856	0,6463	0,6112	0,6479	0,6206
Quartil Inf	0,2461	0,1994	0,3469	0,3766	0,3113
Maior	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Menor	0,0124	0,0074	0,0074	0,0207	0,0498
DP	0,2753	0,2826	0,2604	0,2347	0,2637

em todos os anos estão dentro das que poderiam ser razoavelmente atribuídas às variações causais na amostragem. Logo, aceita-se a hipótese nula de que a distribuição da amostra é normal no período levantado na pesquisa.

Com a finalidade de comparar as médias, realizou-se o teste  $F$  e se encontrou o valor  $F$  calculado de 0,537334, para nível de significância de 0,05. Como o valor tabulado da Razão  $F$  (2,39) é superior, pode-se concluir que, provavelmente, as

amostras provêm de populações com médias iguais. Complementarmente, procedeu-se a um teste tde diferença de médias, cujo resultado indicou que a eficiência média foi igual em todos os anos para um nível de significância de 10% (este teste foi bicaudal com  $\alpha = 5\%$  para cada lado). Ressalta-se, ainda, que, quando utilizado nível de significância de 20%, somente o ano de 2004 obteve eficiência maior do que 2002.

Além disso, procurou-se fazer uma análise de como cada variável estava correlacionada com o desempenho em cada ano. Para tanto, calcularam-se os coeficientes de correlação, com seus respectivos níveis de significância (Quadro 6).

Com base no exposto, percebe-se que todas as correlações são significativas a 5 %. Além disso, observa-se que a alavancagem, a imobilização e o custo operacional estão negativamente correlacionados com a eficiência. A variável que está mais negativamente correlacionada é o custo operacional, apesar da queda acentuada de 2004 para 2005.

A liquidez imediata e a rentabilidade operacional estão positivamente correlacionadas com a eficiência. Destas duas, a rentabilidade operacional é a que está mais positivamente correlacionada.

Em suma, apesar de os valores não serem altos (nem positivos e nem negativos), pode-se dizer que bons desempenhos em custos operacionais (baixos custos) e em rentabilidade

**Quadro 6 – Correlações das variáveis com a eficiência na análise geral (2001-2005).****Chart 6 – Correlations of variables with the efficiency in the overall analysis (2001-2005).**

ANO	ALV	IMB	LI	COP	ROP
2001	-0.2761475 (0,022)	-0.4804334 (0,000)	0.5180553 (0,000)	-0.7989673 (0,000)	0.603226 (0,000)
2002	-0.5081506 (0,000)	-0.4886404 (0,000)	0.5552066 (0,000)	-0.6884704 (0,000)	0.5778712 (0,000)
2003	-0.5023901 (0,000)	-0.4797749 (0,000)	0.4989347 (0,000)	-0.6468441 (0,000)	0.4451335 (0,000)
2004	-0.2963527 (0,009)	-0.4751687 (0,000)	0.4100055 (0,000)	-0.6984625 (0,000)	0.5258294 (0,000)
2005	-0.4149419 (0,000)	-0.2378414 (0,044)	0.6000624 (0,000)	-0.4691946 (0,000)	0.5594592 (0,000)

operacional (altas taxas) explicam melhor o desempenho contábil-financeiro.

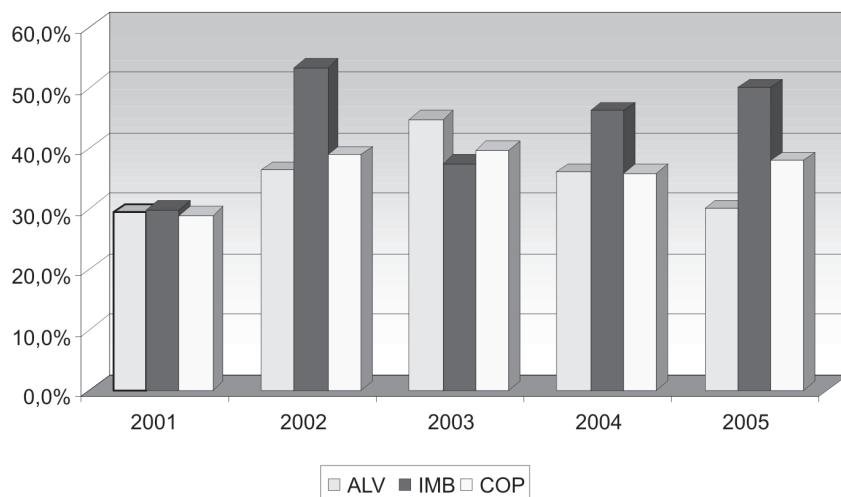
Cabe ressaltar que, de maneira geral, as correlações entre os indicadores não se mostraram significativas ao longo do período analisado, exceto para as relações entre o custo operacional, a rentabilidade operacional e a imobilização. No caso da rentabilidade operacional, os custos estão negativamente correlacionados na faixa de - 0,40. Entre os custos e a imobilização, a correlação é positiva em níveis próximos a 0,40. Em ambos os casos, tem-se significância ao nível de 5% para as correlações de todos os anos.

Além disso, analisaram-se as mudanças nos níveis de *inputs* nos bancos ineficientes, para que estes possam tornar-se eficientes. O foco da análise consistiu em verificar as alterações necessárias nos níveis de *inputs*, mantendo-se os níveis de *outputs*. Em outras palavras, as análises centraram-se na identificação de que reduções nos níveis de imobilização, de risco e de custo seriam necessárias, mantendo-se os níveis de liquidez e rentabilidade, para que os bancos não eficientes se

tornassem eficientes. Nesse sentido, o Gráfico 3 apresenta os resultados médios obtidos em cada ano.

Com base nessas informações, a imobilização é o nível que precisa de maior redução em todos os anos, exceto em 2003. Em 2001, existe um equilíbrio entre as variáveis. Em 2002, a IMB é o destaque negativo, em virtude de apenas algumas instituições terem começado a reduzir seu nível de imobilização. Em 2003, há um aumento da alavancagem média, que fez com que esta variável tivesse a maior necessidade de redução. No ano de 2004, a imobilização volta a ser o problema, em virtude de alguns bancos terem reduzido drasticamente (segundo movimento de redução) seu nível de imobilização. Em 2005, este processo continua, entretanto percebe-se, também, que o COP se descolou da ALV em segundo lugar, demonstrando a existência de instituições que conseguiram diminuir, de forma razoável, seus custos operacionais.

Por último, procedeu-se a uma análise dos pesos atribuídos aos vetores de desempenho, para identificar, com base em pesos iguais a zero, as variáveis que estavam sendo desprezadas

**Gráfico 3 – Análise geral: reduções necessárias nos inputs (2001-2005).****Graph 3 – Overall analysis: necessary reductions in the inputs (2001-2005).**

na análise de desempenho. Em linhas gerais, quando uma variável tem peso ( $u$  ou  $v$ ) igual a zero, tal variável é naturalmente problemática na obtenção dos índices de eficiência.

Como a modelagem procura os melhores índices de desempenho, dadas as características de *inputs* e *outputs*, para cada DMU, esta atribui zero a toda variável que possa atrapalhar o objetivo de maximizar a eficiência. Com essa abordagem como referência, percebeu-se que a variável nível de imobilização (*input* 02) foi a que mais apareceu com peso zero em todos os anos. A exceção é o ano de 2003, que apresenta a variável alavancagem com muitos pesos zero. Isso significa que o nível de imobilização é a variável que pode ser melhorada em todas as instituições e que não está contribuindo objetivamente para a eficiência da grande maioria destas.

## ANÁLISE POR SEGMENTOS

Para o cálculo da DEA na análise por segmentos, a pesquisa utilizou os dados do período de 2001-2005, disponíveis na publicação da revista *Valor Financeiro*, entre 2002 e 2006. Esses dados classificavam os bancos em quatro tipos, segundo seu foco no mercado: (i) de varejo, (ii) de atacado, (iii) de *middle market* e (iv) de financiamento. Conforme relatado, a divisão se fez necessária, porque as instituições em cada segmento mantém foco de negócio diferenciado. Além disso, foram excluídos dados dos bancos que já eram ineficientes de início, pois tinham rentabilidade negativa, e daqueles que não constavam na listagem nos cinco anos da publicação. Esses critérios contribuíram para se homogeneizar a amostra e fortalecer a modelagem. Por fim, 34 instituições compuseram a amostra: 11 bancos de varejo, 7 de atacado, 6 de *middle market* e 10 de financiamento.

Para esta análise, também foram selecionadas as variáveis IMB, ALV, COP, ROP, NDEP e NOC. Para os segmentos atacado, *middle market* e financiamento, o modelo proposto consistiu na averiguação da capacidade das instituições maximizarem a sua rentabilidade (ROP), por meio da estrutura (IMB), dos custos (COP) e do risco (ALV), cujos indicadores revelaram o *output* 03, o *input* 01, o *input* 02 e o *input* 03, respectivamente, durante a aplicação do software SIAD. Nesse caso, a instituição, para ser mais eficiente, precisa obter maior rentabilidade por meio de menores níveis de imobilização, alavancagem e custos.

No caso do segmento de varejo, optou-se por um modelo de duas fases, por se entender que existia a disponibilidade de informações necessárias a uma abordagem mais complexa. Na fase 01, tem-se uma combinação de custo operacional e imobilização para obtenção de nível de depósitos e nível de operações de crédito. Neste caso, verifica-se a eficiência das instituições em utilizar seus custos e sua estrutura (*inputs*), a fim de obter depósitos e conceder crédito (*outputs*). Na fase 02, tem-se uma combinação de alavancagem, nível de depósito e nível de operações de crédito para obtenção de rentabilidade operacional. Nesta fase deve-se verificar a eficiência das insti-

tuições em utilizar níveis de alavancagem, depósitos e crédito (*inputs*) para obter rentabilidade (*outputs*). Em linhas gerais, na fase 01 terá melhor desempenho o banco que utilizar menos custos e estrutura física para obter mais níveis de depósitos e operações de crédito. Na fase 02, o melhor desempenho será daquele que, a partir de menores níveis de risco, de depósitos e de operações de crédito, obtiver maior rentabilidade. Por fim, aplicou-se um modelo de eficiência total igual ao utilizado nos outros segmentos.

Em relação aos valores médios de cada variável, em cada segmento, focalizaram-se os seguintes aspectos: primeiramente, verificação do comportamento de cada variável dentro de cada segmento e, depois, comparação do comportamento de cada segmento em relação a cada variável.

No atacado, a alavancagem apresenta um comportamento relativamente estável nos quatro primeiros anos, ocorrendo um aumento de 38,3%, em 2005. O nível de imobilização aparece em queda, com uma redução de cerca de 80%, caracterizando uma mudança de patamar na mudança de 2003 para 2004. O custo operacional se apresenta relativamente estável, com pequena tendência de queda. O valor de 2002 foi muito influenciado pelo alto custo do banco 09. Caso se desconsiderasse este banco, o valor médio seria idêntico ao valor de 2001. A rentabilidade teve uma queda em 2002 e outra em 2004, anos que não foram muito bons para esse segmento.

No segmento de financiamento, a alavancagem cresceu no primeiro triênio, obtendo seu auge em 2003. Nos anos seguintes, voltou a cair e atingiu, em 2005, o mesmo patamar de 2002. O nível de imobilização mostrou queda, com uma redução de cerca de 40%, apesar do leve aumento em 2005. O custo operacional se apresenta estável no período analisado. Já a rentabilidade, conforme esperado em virtude da característica deste segmento, apresentou comportamento muito semelhante à alavancagem, com seu maior valor em 2003.

Em *middle market*, a alavancagem se mostra com valores próximos nos anos 2001-2003-2004, ocorrendo uma pequena queda em 2002 e aumento de 37,84% no último ano, em relação a 2004. O nível de imobilização apresenta queda de 66,43% no período. O custo operacional mantém-se estável, com pequena tendência de alta. O valor de 2002 foi muito influenciado pelo alto custo do banco 23. Caso se desconsiderasse este banco, o valor médio seria idêntico ao valor de 2001. A rentabilidade permanece estável, com um aumento de 4% absolutos no último ano.

Por fim, no varejo, a variável ALV apresenta uma tendência de queda, apesar de pequena alta em 2005. O nível de imobilização está em queda, com uma redução de 67,36% no período, assim como o COP, com diminuição de 27,72% na comparação de 2005 com 2001. Com tendência de crescimento, a ROP teve aumento de 28,25% no último ano. Além disso, pode-se perceber, analisando os dados, que o nível de depósito possui uma tendência de crescimento, apesar da queda, em 2004. O nível de operações de crédito, contudo, teve um

comportamento em forma de *U*, com menor valor em 2003 (24,66%) e um expressivo aumento, até atingir o máximo no último ano (32,44%).

No que diz respeito ao comportamento de cada segmento em relação a cada variável, percebe-se que, no que tange à alavancagem, o segmento com maiores resultados nesta variável é o financiamento, com exceção de 2005, em que o atacado foi maior, e 2001, quando, praticamente, estava no mesmo nível que o varejo. O *middle market* é o segmento de menor alavancagem, em virtude de, no período 2001-2004, ter sido o último dos quatro neste quesito e, no ano de 2005, somente não ser menor do que o varejo. Tanto este quanto o atacado apresentam resultados intermediários, apesar de, no último ano, o atacado atingir o maior valor e, em 2001, o varejo ter atingido tal marca.

No que diz respeito ao custo operacional, o setor de varejo apresenta os maiores custos operacionais (o que era de se esperar, em função das características de sua operação), pois registra os maiores indicadores, à exceção do ano de 2002. Neste ano, tanto o atacado quanto o *middle market* obtiveram resultados elevados, em virtude de os bancos 09 e 23 dos respectivos segmentos. Essas instituições, se excluídas do cálculo, fazem com que a média dos segmentos se mantenha próxima da série.

Com exceção do ano 2002, percebe-se, claramente, que, após o varejo, os segmentos se dispõem na seguinte ordem decrescente de custos: financiamento, *middle market* e atacado. Ressalta-se o fato de que o segmento varejo vem reduzindo seus custos operacionais em um ritmo mais acelerado do que os demais, resultando em valores muito próximos ao segundo colocado no último ano.

Em relação à imobilização, percebe-se uma mudança sensível no perfil dos quatro segmentos nos últimos cinco anos, com uma redução do nível de imobilização. O varejo, apesar de ainda ser o segmento de maior imobilização (também era de se esperar, pelas mesmas razões do COP), conseguiu reduzir dramaticamente a diferença em relação aos demais. Além do varejo, o atacado, de segundo maior no triênio de 2001-2002-2003, passou ao último lugar nos anos seguintes. O financiamento foi o que menos reduziu seu IMB, praticamente empatando com o varejo em 2005. O *middle market* perdeu seu posto de menor IMB, no período 2004-2005, mas acompanhou o desempenho dos demais segmentos.

Por fim, ao analisar-se a rentabilidade operacional, constata-se que o segmento que obteve o melhor desempenho no quesito rentabilidade operacional foi o varejo, que, nos anos 2002, 2004 e 2005, apresentou os maiores indicadores e, nos demais, foi sempre o segundo colocado.

Em segundo lugar, ficou o atacado, por revelar a melhor ROP em dois anos, com destaque para 2003, quando obteve o maior resultado entre todos os segmentos no período analisado por esta pesquisa. Tanto o financiamento quanto o *middle market* apresentaram comportamentos muito semelhantes.

O Quadro 7 resume as informações discutidas até então, com relação às variáveis em cada segmento, e informa quais segmentos obtiveram os maiores e os menores resultados médios por variável em cada ano.

**Quadro 7 – Resumo dos maiores e menores resultados por variável, no período 2001-2005.**

**Chart 7 – Summary of major and minor results for variable in the period of 2001-2005.**

Maiores					
Variável	2001	2002	2003	2004	2005
ALV	Var	Fin	Fin	Fin	Atac
IMOB	Var	Var	Var	Var	Var
COP	Var	Atac	Var	Var	Var
ROP	Atac	Var	Atac	Var	Var
Menores					
Variável	2001	2002	2003	2004	2005
ALV	MM	MM	MM	MM	Var
IMOB	MM	MM	MM	Atac	Atac
COP	Atac	Fin	Atac	Atac	Atac
ROP	Fin	Fin	MM	MM	MM

Com base nas informações dos bancos sob análise, montou-se o modelo de avaliação de eficiência para cada segmento bancário. Em todas as análises, utilizou-se uma orientação *input* e o modelo CRS. Nessas quatro análises, estimou-se a eficiência de cada banco em relação aos outros de seu segmento. Além disso, analisaram-se as mudanças nos níveis de *inputs* nos bancos ineficientes, para que esses se tornem eficientes.

A seguir, no Quadro 8, apresentam-se os resultados obtidos com a utilização do software SIAD em cada segmento.

Diante dessas informações, pode-se verificar, quanto ao desempenho, que seis dos sete bancos de atacado foram eficientes em algum período, havendo, como exceção apenas o banco 34, que não foi eficiente em nenhum dos anos. O ano de 2004 foi o que apresentou o menor número de instituições com indicador igual a 1,0000, com total de dois bancos. Já os demais anos tiveram três bancos com este indicador. Os anos de 2003 e 2005 foram os períodos em que o segmento apresentou maior eficiência média e menor dispersão dos desempenhos. Isso sinaliza que 2003 e 2005 foram os melhores anos para esse segmento.

Em relação a cada instituição, pode-se verificar que o banco 38 é aquele com melhor desempenho médio ao longo do período de análise. Esta DMU apresentou eficiência máxima nos cinco anos levantados. Os bancos 01, 14 e 16 também apresentaram bons desempenhos. O 16 apresentou a segunda melhor média e três índices 1,0000. O banco 01, apesar de apresentar somente um indicador máximo, vem conseguindo

**Quadro 8 – Eficiência total dos bancos de atacado (2001- 2005).****Chart 8 – Total efficiency of the wholesale banks (2001-2005).**

Atacado		2005	2004	2003	2002	2001	Eff Média
Banco 01	DMU_1	0,9213	0,9672	0,8500	1,0000	0,5660	0,8609
Banco 09	DMU_2	0,6324	0,5910	0,7560	0,0872	1,0000	0,6133
Banco 14	DMU_3	0,6409	0,5787	1,0000	1,0000	1,0000	0,8439
Banco 16	DMU_4	1,0000	1,0000	1,0000	0,7121	0,9992	0,9423
Banco 29	DMU_5	1,0000	0,8438	0,8306	0,6792	0,4664	0,7640
Banco 34	DMU_6	0,6085	0,7165	0,5208	0,5390	0,3190	0,5408
Banco 38	DMU_7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Média		0,8290	0,8139	0,8511	0,7168	0,7644	0,7950
DP		0,1768	0,1724	0,1626	0,3094	0,2798	0,1554

manter níveis razoáveis de eficiência, principalmente se comparado ao primeiro ano de sua série. O banco 14 teve uma queda importante nos dois últimos anos.

Os bancos 34, 09 e 29, que possuem índices de eficiência baixíssimos, em alguns anos e, em média, mais baixos que as outras instituições, necessitam de mudanças radicais. O banco 34 vem melhorando sua eficiência, pois está, sistematicamente, reduzindo seus *inputs* e mantendo sua rentabilidade. Mesmo assim, não conseguiu alcançar os níveis das melhores instituições e teve queda de rendimento no último ano. O banco 09 teve um aumento em sua imobilização e em seu custo operacional, de 2001 para 2002, que o levou a um índice de eficiência muito baixo em 2002 (8,72%). Por último, o banco 29 vem melhorando sua rentabilidade, reduzindo drasticamente seus índices de imobilização e conseguindo uma redução significativa de seu custo operacional.

Pode-se verificar, diante disso, no que tange ao desempenho, que todos os seis bancos de *middle market* foram eficientes em algum período, evidenciando um alto grau de competição no segmento. O ano de 2003 é aquele em que o segmento apresenta maior eficiência média e menor dispersão dos desempenhos. Isso sinaliza que 2003 foi o melhor ano para

o segmento. O ano de 2002, contudo, se apresenta como o pior em termos de eficiência média.

Em relação a cada instituição, pode-se verificar que o banco 22 é aquele com melhor desempenho médio ao longo do período de análise. Esta DMU apresentou eficiência em três dos cinco anos, considerando que, em 2001, seu desempenho foi de 90,08% (terceiro melhor desempenho) e, em 2005, foi de 99,20% (segundo melhor). O banco 31 também apresenta bons resultados, mesmo que seu desempenho, em 2004, não tenha sido tão bom. Isso pode indicar que o banco 31 não foi capaz de acompanhar as mudanças ocorridas no mercado, no sentido de melhoria de performance, no período 2003-2004. Em 2005, porém, mostrou recuperação.

Os bancos 12 e 23, que possuem índices de eficiência baixíssimos, em alguns anos, e, em média, mais baixos que os outros bancos, necessitam de mudanças radicais. O banco 12 não conseguiu elevar seus indicadores nos três primeiros períodos de análise, porém melhorou drasticamente seu desempenho em 2005. Tal fato se explica pela redução sistemática de seu custo operacional, cujo valor foi o menor do segmento no último ano. Além disso, obteve uma redução importante da imobilização, apesar de ainda estar com níveis elevados, e revelou um aumento na rentabilidade na ordem de 113%.

**Quadro 9 – Eficiência total dos bancos de middle market (2001-2005).****Chart 9 – Total efficiency of middle market banks (2001-2005).**

Middle Market		2005	2004	2003	2002	2001	Eff Média
Banco 11	DMU_1	1,0000	1,0000	0,8029	0,6579	0,4406	0,7803
Banco 12	DMU_2	1,0000	0,4840	0,3100	0,3496	0,3456	0,4978
Banco 22	DMU_3	0,9920	1,0000	1,0000	1,0000	0,9008	0,9785
Banco 23	DMU_4	0,3209	0,8402	1,0000	0,1024	0,1589	0,4845
Banco 31	DMU_5	1,0000	0,8252	0,9711	1,0000	1,0000	0,9592
Banco 35	DMU_6	0,6691	0,7436	1,0000	0,6308	1,0000	0,8087
Média		0,8303	0,8155	0,8473	0,6235	0,6410	0,7515
DP		0,2576	0,1751	0,2503	0,3244	0,3379	0,1977

O banco 23 obteve seus piores resultados em 2001-2002, recuperou-se em 2003-2004 e novamente perdeu eficiência em 2005. O primeiro período é explicado por um elevado grau de imobilização da instituição, que foi reduzido em 91% no último ano, se comparado a 2001. Além disso, seu custo, naquele período, era o mais alto do setor; teve queda em 2003-2004 e voltou a subir em 2005. A rentabilidade colaborou para a eficiência no segundo biênio; chegou a 33%, em 2003, e caiu para 7%, no último ano. Em adição, a alavancagem do banco 23 vem subindo progressivamente ano a ano.

Neste segmento, cabe destacar, também, os bancos 11 e 35. O banco 11 evoluiu sua eficiência, em virtude da melhora no grau de imobilização. O banco 35, por sua vez, apresentou resultados não tão expressivos, em 2004-2005, devido à queda na rentabilidade em torno de 43%, de 2003 para 2004. Este banco manteve o ROP estável no ano seguinte.

Quanto ao desempenho, pode-se verificar que apenas três dos dez bancos de financiamento (13, 19 e 27) foram eficientes em algum período. Em todos os anos, pode-se notar que a eficiência média é muito baixa. Isso representa um domínio de eficiência de um pequeno grupo de DMUs. Em relação a cada instituição, pode-se verificar que o banco 27 é eficiente em todos os anos, fato que o leva ao melhor desempenho médio. Este é seguido, com valores muito próximos, pelo banco 13, que só não é eficiente no ano de 2003, em que teve desempenho de 92,58%, alcançando o terceiro melhor desempenho. Além disso, percebe-se que o banco 19, apesar de ter eficiência baixíssima nos outros anos, foi eficiente em 2003. Isso aconteceu devido à altíssima rentabilidade do banco nesse ano, aliada a um baixo risco de capital de terceiros (alavancagem).

O destaque negativo é o banco 08, que possui péssimo desempenho em todos os indicadores: os mais altos níveis de imobilização, de risco e de custo operacional, aliados, ainda,

a baixos níveis de rentabilidade. Tal fato acontece de forma sistemática ao longo de todo o período de análise, sem sinais de melhoria.

Com base nas informações de eficiências parciais dos bancos de varejo, pode-se perceber que o banco 10 é o único a obter desempenho igual a 100%, em todos os anos e em ambas as fases. De maneira geral, observa-se, também, que os valores de eficiência na fase 01 são maiores que os da fase 02. Isso significa que os bancos são mais eficientes no uso de seus custos e na infraestrutura para captação de depósitos e operações de crédito do que na transformação destes últimos em níveis ótimos de rentabilidade, com o uso adequado de níveis de alavancagem.

Percebe-se que os índices de eficiência da fase 01 revelam resultados inferiores, nos anos 2002 e 2003, mas, nos dois últimos anos, demonstram pequena tendência de crescimento. A fase 02, apesar da queda em 2003, evidencia uma clara tendência de aumento, destacando-se a melhora da eficiência no uso da alavancagem e dos níveis de depósitos e operações de crédito, para obtenção de maior rentabilidade. Tal fato é corroborado pelo crescimento da rentabilidade operacional do setor ao longo do período estudado.

Em relação ao cálculo de eficiência total, contabilizada da mesma maneira para todos os segmentos, foram obtidos os seguintes resultados, conforme mostra o Quadro 12.

Com base nas informações de eficiência total, pode-se verificar, quanto ao desempenho, que apenas quatro das onze instituições de varejo (07, 10, 26 e 28) foram eficientes em algum período. Em relação a cada instituição, percebe-se que o banco 10 é eficiente em todos os anos, e que, assim, demonstra o melhor desempenho médio. Cabe ressaltar que este resultado era esperado, já que essa instituição foi a única que obteve eficiência parcial igual a 100 % nas fases 01 e 02.

**Quadro 10 – Eficiência total dos bancos de financiamento (2001-2005).**

**Chart 10 – Total efficiency of financing banks (2001-2005).**

Financiamento		2005	2004	2003	2002	2001	Eff Média
Banco 04	DMU_1	0,1676	0,1508	0,1375	0,1107	0,2560	0,1645
Banco 08	DMU_2	0,1103	0,0271	0,0429	0,0240	0,0334	0,0476
Banco 13	DMU_3	1,0000	1,0000	0,9258	1,0000	1,0000	0,9852
Banco 19	DMU_4	0,5510	0,1367	1,0000	0,2441	0,0209	0,3905
Banco 20	DMU_5	0,1904	0,3475	0,8099	0,6005	0,7282	0,5353
Banco 21	DMU_6	0,1633	0,2939	0,5879	0,1143	0,1478	0,2614
Banco 24	DMU_7	0,3780	0,3376	0,4039	0,1444	0,5835	0,3695
Banco 27	DMU_8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Banco 30	DMU_9	0,3952	0,2615	0,3570	0,3063	0,6191	0,3878
Banco 37	DMU_10	0,2415	0,1425	0,2043	0,5014	0,5724	0,3324
Média		0,4197	0,3698	0,5469	0,4046	0,4961	0,4474
DP		0,3166	0,3293	0,3494	0,3428	0,3477	0,3005

**Quadro 11 – Eficiências parciais (fases 01 e 02) dos bancos de varejo (2001-2005).****Chart 11 – Partial efficiencies (phases 01 and 02) of retail banks (2001-2005).**

Varejo - Eficiências Parciais		2005		2004		2003		2002		2001	
		Fase 01	Fase 02								
Banco 02	DMU_1	1,0000	0,5130	0,9389	0,5586	0,7349	0,1862	0,9092	0,4262	1,0000	0,2865
Banco 03	DMU_2	0,6822	0,7077	0,6078	0,6746	0,6315	0,5219	0,5826	0,9401	0,4610	0,4085
Banco 05	DMU_3	0,7662	0,8707	0,7320	0,5023	0,7945	0,5800	1,0000	0,5824	0,9249	0,3464
Banco 07	DMU_4	1,0000	0,8088	1,0000	0,8040	1,0000	0,7464	1,0000	1,0000	1,0000	0,4904
Banco 10	DMU_5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Banco 15	DMU_6	0,8827	0,8580	0,6863	0,6374	0,4255	0,2303	0,5263	0,4459	0,9200	0,6133
Banco 17	DMU_7	1,0000	0,4333	1,0000	0,3890	0,4952	0,0318	0,5713	0,1720	0,7663	0,3978
Banco 25	DMU_8	0,6929	0,4976	0,7720	0,4843	0,6893	0,1562	0,6085	0,4357	0,5673	0,0851
Banco 26	DMU_9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6899	1,0000	0,6885	1,0000	0,8085	0,9334
Banco 28	DMU_10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9942	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Banco 36	DMU_11	0,8422	0,6008	0,7945	0,4449	0,8666	0,4425	0,4886	0,3575	0,7965	0,4423
Média		0,8969	0,7536	0,8665	0,6814	0,7570	0,5354	0,7614	0,6691	0,8404	0,5458
DP		0,1250	0,2048	0,1433	0,2234	0,1893	0,3451	0,2080	0,3055	0,1764	0,2925

**Quadro 12 – Eficiência total dos bancos de varejo (2001-2005).****Chart 12 – Total efficiency of retail banks (2001-2005).**

Varejo - Eff Total		2005		2004		2003		2002		2001		Eff Média
		DMU_1	DMU_2	DMU_3	DMU_4	DMU_5	DMU_6	DMU_7	DMU_8	DMU_9	DMU_10	DMU_11
Banco 02	DMU_1	0,5180		0,5586		0,1656		0,3673		0,1515		0,3522
Banco 03	DMU_2		0,5620		0,4291		0,4669		0,5460		0,1820	0,4372
Banco 05	DMU_3		0,6885		0,3379		0,5909		0,7312		0,3622	0,5421
Banco 07	DMU_4		0,9195		0,9476		1,0000		1,0000		0,4949	0,8724
Banco 10	DMU_5		1,0000		1,0000		1,0000		1,0000		1,0000	1,0000
Banco 15	DMU_6		0,8198		0,4504		0,1637		0,3549		0,3930	0,4364
Banco 17	DMU_7		0,4294		0,3890		0,0275		0,1510		0,3978	0,2789
Banco 25	DMU_8		0,4079		0,3909		0,1579		0,2959		0,0418	0,2589
Banco 26	DMU_9		1,0000		1,0000		1,0000		0,9662		0,5822	0,9097
Banco 28	DMU_10		1,0000		0,6623		1,0000		1,0000		0,9538	0,9232
Banco 36	DMU_11		0,5870		0,4371		0,3856		0,2068		0,2212	0,3675
Média			0,7211		0,6003		0,5417		0,6018		0,4346	0,5799
DP			0,2239		0,2489		0,3776		0,3299		0,2965	0,2733

Os bancos 28, 26 e 07 apresentam bons desempenhos médios e são, cada um, eficientes em dois dos quatro anos de análise. No caso do banco 28, o fraco desempenho em 2004 se explica pelo alto custo operacional, que conduziu a uma queda na rentabilidade. Os banco 07 e 26 melhoraram seu desempenho ao longo do período, mediante o aperfeiçoamento no nível de imobilização, uma tendência das instituições financeiras no período, associado a uma redução de custos; tais eventos, portanto, geraram melhorias na rentabilidade.

Em relação aos bancos que necessitam de mudanças radicais, tem-se o seguinte: o banco 17 possui custos operacionais que o impedem de melhorar seu desempenho; o banco 25, além de elevados custos operacionais, evidencia altos níveis de imobilização, os quais, mesmo acompanhando a tendência de redução, ainda se apresentam muito mais elevados que a média do segmento.

Em relação à eficiência média do setor, o ano de 2001 se apresenta como o pior ano para o segmento, já que possui a menor eficiência média. Nesse ano, somente uma instituição

foi eficiente. Em linhas gerais, percebe-se que a eficiência do setor vem melhorando e atinge seu ápice em 2005.

No tocante à comparação da eficiência média no período entre os segmentos, percebe-se que o atacado foi o mais eficiente no período, por apresentar a maior média e o menor desvio padrão. O segmento financiamento foi o de pior desempenho, e o *middle market* se destacou pela melhoria na transição 2002-2003, na qual houve aumento de 35,9% na sua eficiência. O varejo vem aperfeiçoando seu desempenho, conseguindo superar o financiamento para atingir o terceiro lugar.

Por último, procederam-se a duas análises sobre os resultados, em relação às variáveis de *input*, da mesma forma como apresentadas na Análise Geral: foco nos pesos iguais a zero e na necessidade de melhoria nas variáveis em cada segmento. Isso foi feito em todos os anos e em todos os segmentos. Ambas as análises, em cada ano e em cada segmento, apontaram para as mesmas variáveis.

Nos segmentos de atacado e de financiamento, percebeu-se que, nos dois primeiros anos (2001 e 2002), o custo operacional era problemático, mas, nos anos de 2003, 2004 e 2005, a imobilização passou a ser a variável que precisava de melhorias de maneira mais significativa. No segmento de *middle market*, o problema foi a variável custo operacional que, com exceção do ano de 2001 (em que a imobilização foi a variável problemática no segmento), se mostrou como maior responsável pelo fraco desempenho dos bancos em geral. No segmento de varejo, mesmo com as mudanças significativas, o nível de imobilização se mostrou o grande vilão do desempenho das instituições.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema bancário brasileiro sofreu várias transformações para atingir o atual nível de consolidação e segurança. Nesse cenário, a eficiência é um dos aspectos que vem governando, em maior ou menor grau, dependendo da organização, a atuação de bancos e de outras instituições financeiras no Brasil, nos últimos anos.

A DEA, voltada a esse cenário, foi utilizada nesta pesquisa com o intuito de medir a eficiência geral do setor, de cada banco nos segmentos de atacado, varejo, *middle market* e financiamento, e analisar os fatores preponderantes para a eficiência geral dos segmentos e, consequentemente, das instituições. O modelo teve como base os indicadores Rentabilidade Operacional, Custo Operacional, Liquidez Imediata, Alavancagem, Imobilização, Nível de Depósitos e Nível de Operações de Crédito.

Com base nos resultados, percebem-se indícios de que 2004 tenha sido o melhor ano para os bancos, devido à maior eficiência média e menor desvio padrão. O ano de 2002, analisado sob a mesma ótica, mostra sinais de que fora o pior ano, pois apresentou baixo valor médio de eficiência e grande desvio padrão. Verifica-se também que a amostra tinha uma distribuição equilibrada entre

os melhores (valores acima da média) e os piores (valores abaixo da média) desempenhos. Em um teste de diferença de média, observou-se que apenas o ano de 2004 tinha um desempenho significativamente maior que o ano de 2002, quando analisado no teste *t*, com nível de significância igual a 20%. Entretanto, utilizando-se  $\alpha = 5\%$ , tanto no teste *t* quanto no *F*, os desempenhos médios são iguais.

Em relação às variáveis do estudo, percebe-se que, durante o período de análise, a competição esteve focada na redução do nível de imobilização. Tal enfoque ainda merece a atenção de várias instituições, já que não alcançaram a meta que deveriam atingir em relação a essa variável. Esse fato é corroborado pelas informações levantadas, as quais demonstram um aumento na quantidade de clientes e, por consequência, de transações bancárias, mas com um número praticamente estável de agências. A diferença para suprimento dessa demanda é obtida pelo crescimento vertiginoso dos correspondentes bancários, cujas unidades são de empresas terceiras, remuneradas pelos bancos para prestar esses serviços. Portanto, aquelas instituições que conseguiram uma redução no grau de imobilização, mantendo a atual estrutura (ou diminuindo-a) para atendimento a um maior número de demandas, aumentaram sua eficiência.

Além dos aspectos assinalados, o custo e a rentabilidade se destacam como variáveis que merecem atenção especial, já que possuem grande correlação com a eficiência. Esta evidência também é verificada no levantamento feito, pois os dados obtidos revelam que as transações migraram, em quantidade considerável, para os meios alternativos, principalmente a *internet*, cujos custos são reconhecidamente mais baixos, contribuindo para o aumento da rentabilidade. Os bancos que obtiveram os melhores resultados nesses quesitos conseguiram ser os mais eficientes.

Notou-se que vários bancos precisam melhorar bastante seu desempenho e que são estes exatamente aqueles que obtiveram os menores índices de eficiência. Os bancos com maiores índices de eficiência (diferentes de 100%) necessitam de pequenas alterações em seus indicadores para atingirem a performance máxima.

De acordo com cada segmento, bancos como o 34 (atacado), o 12 e o 23 (*middle market*), o 08 (financiamento), o 17 e o 25 (varejo), que têm baixos índices de desempenho, precisam de mudanças drásticas em seus *inputs*. O banco 38 (atacado), os bancos 22 e 31 (*middle market*), os bancos 13 e 27 (financiamento) e os 28, 26 e 07 (varejo), aqueles com eficiência próxima a 100 %, necessitam de pequenas modificações para atingirem o desempenho relativo máximo.

De maneira geral, em cada um dos segmentos, os líderes em desempenho não eram as maiores instituições em termos de ativos. Em alguns casos, como os segmentos de atacado, financiamento e varejo, os melhores desempenhos estavam associados a bancos de pequeno porte, comparados com os outros da amostra. Tal constatação revela que, no período de

cinco anos aqui analisados, há indícios de que as instituições de pequeno e médio porte possuem razoáveis condições de sobrevivência e de competição, pois não é o tamanho que gera a competitividade, mas o desempenho superior.

Especificamente, no segmento de varejo, no qual se aplicou uma modelagem mais complexa, verificou-se, ainda, que os bancos de varejo são mais eficientes no uso de seus custos e na infraestrutura para captação de depósitos e operações de crédito, do que na transformação destes últimos em níveis ótimos de rentabilidade, com o uso adequado de níveis de alavancagem.

Com base nos resultados obtidos com esta pesquisa, tanto do ponto de vista geral quanto por segmentos, a competição entre as instituições parece ser grande nos itens averiguados, ou seja, nos vetores de desempenho selecionados, mesmo que haja um aumento no grau de concentração bancária nos últimos anos. As instituições remanescentes aumentaram seu poder no mercado e competem para a redução dos custos e da imobilização para melhorar a eficiência e auferir melhores resultados.

Pode-se concluir, também, que os modelos aplicados e discutidos possibilitam a comparação, em um sentido multidimensional, propondo uma percepção complementar sobre o desempenho contábil-financeiro de bancos que não se encontram disponíveis aos gestores e ao mercado em geral, por meio dos balanços e tradicionais análises.

Observa-se que a metodologia da DEA é capaz de munir os analistas do setor de informações adicionais sobre os maiores determinantes de eficiência ou ineficiência. Assim, parte-se de variáveis pré-selecionadas, pois a metodologia da DEA oferece uma análise de *benchmarking*, por meio da qual é possível avaliar as alterações necessárias em cada variável, para que instituições ineficientes possam se tornar eficientes em termos competitivos. Em outras palavras, a partir de informações que não estão disponíveis pelas técnicas convencionais, os resultados da Análise Envoltória de Dados podem proporcionar melhores condições de competitividade para os bancos, ao complementar essas informações e dados, principalmente quando forem interpretados e usados em conjunto com os conhecimentos e julgamentos próprios da alta administração sobre as operações de suas instituições.

Recomenda-se a utilização de outras ferramentas para análise do setor, complementando o resultado final deste trabalho, como, por exemplo, a Regressão Múltipla e a Análise Discriminante de Dados, além do uso de outros indicadores não utilizados ou de outras metodologias baseadas não só na ótica contábil-financeira, a fim de obter um enfoque mais complexo, não tratado por esta pesquisa. Pode-se, ainda, utilizar esta medida para uma análise comparativa entre o sistema bancário de outros países e o brasileiro, com a intenção de conhecer como se evidenciam, em outras realidades, as variáveis estudadas e chegar a uma posição mais concisa sobre o nível de eficiência das instituições financeiras do país.

## REFERÊNCIAS

- AL-SHAMMARI, M.; SALIMI, A. 1998. Modeling the operating efficiency of banks. *Logistics Information Management*, 11(1):5-17.
- ASAFTEI, G. 2008. The contribution of product mix versus efficiency and technical change in US banking. *Journal of Banking & Finance*, 32:2336-2345.
- BACEN. 2006. *Boletim do Banco Central do Brasil*. Brasília, Bacen, 2001-2006. Anual. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/>. Acesso em: 25/08/2006.
- BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9):1078-1092.
- BARBACHAN, J.S.F.; FONSECA, M.M.F. 2004. *Concentração bancária brasileira: uma análise microeconômica*. São Paulo, IBMEC. Disponível em: <http://www.ibmecsp.edu.br>. Acesso em: 25/08/2006.
- BARR, R.S.; KILLGO, K.A.; SIEMS, T.F.; ZIMMEL, S. 2002. Evaluating the productive efficiency and performance of U.S. commercial banks. *Managerial Finance*, 28(8):3-25.
- CAMARGO JR., A.S.; MATIAS, A.B.; MARQUES, F.T. 2004. Desempenho dos Bancos Comerciais e Múltiplos de Grande Porte no Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ESCOLAS DE ADMINISTRAÇÃO, 39, 2004, San Domingo, República Dominicana. Anais... San Domingo/República Dominicana, CLADEA, 1 CD.
- CAVALCANTE FILHO, F.S.; MISUMI, J.Y. 1998. *Mercado de capitais*. 4<sup>a</sup> ed., Belo Horizonte, CNBV, 334 p.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W. 1962. Programming with linear fractional functionals, *Naval Research Logistics Quarterly*, 9:181-185.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6):429-444.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; LEWIN, A.Y.; SEIFORD, L.M. 1994. *Data envelopment analysis*. 2<sup>a</sup> ed., Boston, KAP, 512 p.
- COELLI, T.; RAO, D.S.P.; BALTESE, G.E. 1998. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston, KAP, 275 p.
- CORAZZA, G. 2000. Crise e reestruturação bancária no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 28, 2000, Campinas. Anais... Campinas, ANPEC, 1 CD.
- DE PAULA, L.F.R. 1998. Tamanho, dimensão e concentração do sistema bancário no contexto de alta e baixa inflação no Brasil. *Revista Nova Economia*, 8(1):87-116.
- DRAKE, L.; HOWCROFT, B. 1994. Relative efficiency in the branch network of a UK bank: An empirical study. *OMEGA*, 22(1): 83-90.
- FERNANDEZ-CASTRO, A.; SMITH, P. 1994. Towards a general non-parametric model of corporate performance. *OMEGA*, 22(3):237-249.
- LINS, M.P.E.; MEZA, L.Â. 2000. *Analise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão*. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 232 p.
- LOZANO-VIVAS, A.; PASTOR, J.T.; HASAN, I. 2001. European bank performance beyond country borders: What really matters? *European Finance Review*, 5(1-2):141-165.
- MACEDO, M.A.S.; SANTOS, R. M.; SILVA, F.F. 2004. Avaliação de performance de bancos no Brasil. In: ENCONTRO NORTE-NORDESTE DE FINANÇAS, 1, 2004, Recife. Anais... Recife, FIR, 1 CD.
- MACEDO, M.A.S.; SANTOS, R.M.; SILVA, F.F. 2006. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: uma aplicação da análise

- envoltória de dados. *Revista de Administração da Mackenzie (RAM)*, 7(1):11-44.
- MARION, J.C. 1994. *Contabilidade empresarial*. 5<sup>a</sup> ed., São Paulo, Atlas, 536 p.
- MARQUES, J.A.V.C. 2004. *Análise financeira das empresas: liquidez, retorno e criação de valor*. Rio de Janeiro, UFRJ, 334 p.
- MEZA, L.A.; BIONDI NETO, L; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES. E.G.; COELHO, P.H.G. 2003. SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão: uma implementação computacional de modelos de análise de envoltória de dados. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL DA MARINHA, 6, Rio de Janeiro, 2003. *Anais...* Rio de Janeiro, CASNAV, CD.
- MUNHOZ, D.G. 1989. *Economia aplicada, técnicas de pesquisa e análise econômica*. Brasília, Universidade de Brasília, 300 p.
- NOVAES, L.F.L. 2002. *Envoltória sob dupla ótica aplicada na avaliação imobiliária em ambiente do sistema de informação geográfica*. Rio de Janeiro, RJ. Tese de Doutorado. COPPE/UFRJ, 220 p.
- OLIVEIRA; C.V.A. de; TABAK, B. M. 2004. Comparativo da eficiência bancária utilizando Data Envelopment Analysis (DEA). In: ENCONTRO NORTE-NORDESTE DE FINANÇAS, 1, Recife, 2004. *Anais...* Recife, FIR, CD.
- SANTOS, A.; CASA NOVA, S.P.C. 2005. Proposta de um modelo estruturado de análise de demonstrações contábeis. *RAE-eletrônica*, 4(1). Disponível em: <http://www.rae.com.br/eletronica>. Acesso em: 13/01/2006.
- VALOR FINANCEIRO. 2002-2006. Os rankings de cada setor e as melhores empresas. São Paulo, *Valor Econômico*. Edição especial.
- SATHYE, M. 2002. Measuring productivity changes in Australian banking: An application of Malmquist index. *Managerial Finance*, 28(9):48-59.
- SHERMAN, H.D.; GOLD, F. 1985. Bank branch operating efficiency: evaluation with data envelopment analysis. *Journal of Banking Finance*, 9:297-315.
- VASSILOGLOU, M.; GIOKAS, D. 1990. A study of the relative efficiency of bank branches: an application of data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41(7):591-597.
- VERGARA, S.C. 2004. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 5<sup>a</sup> ed., São Paulo, Atlas, 96 p.

Submissão: 23/10/2007

Aceite: 24/06/2009

#### **MÁRCIO FLÁVIO AMARAL DE SOUZA**

PPGEN/UFRuralRJ  
Rodovia BR 465, Km 07,  
23890-000, Seropédica, RJ, Brasil

#### **MARCELO ALVARO DA SILVA MACEDO**

FACC/UFRJ e PPGN/UFRuralRJ  
Av. Pasteur, 250, Urca  
22290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brasil