

# DISCRIMINAÇÃO DE EFICIÊNCIA DE BANCOS DA AMÉRICA LATINA E EUA

Alceu Salles Camargo Júnior, FEA-RP/USP

Alberto Borges Matias, FEA-RP/USP

Edgard Monforte Merlo, FEA-RP/USP

## RESUMO

Os bancos têm um papel importante para o desenvolvimento econômico. Eles atuam fundamentalmente como agentes intermediários e estão sempre buscando oportunidades de ganhos financeiros provenientes de um suposto diferencial entre as remunerações que pagam a poupadores, que têm recursos para emprestar, e os ganhos que auferem no oferecimento de créditos a pessoas físicas ou jurídicas que necessitam de recursos para gastar ou fazer investimentos de produção. Este estudo compara a eficiência de sessenta e um dos mais importantes bancos no Brasil, Argentina, México, Venezuela, Colômbia, Chile, e EUA empregando a análise por envoltória de dados (DEA), que possibilita uma avaliação do desempenho relativo entre organizações. Utilizou-se seis variáveis de entrada (input) e duas de saída (output). Os resultados mostram uma eficiência média de 0,876. Os bancos da Argentina e da Colômbia apresentam menores valores de eficiência quando comparados estatisticamente com os bancos de Brasil, Chile, EUA, México e Venezuela. Resultados apontam ser os bancos mais eficientes aqueles de maiores valores de Ativo Total, Patrimônio Líquido, LAIR e Receitas de Intermediações Financeiras.

**Palavras-Chave:** Eficiência Operacional; Bancos da América Latina e EUA; Análise por Envoltória de Dados.

## 1. INTRODUÇÃO

Uma série fatores vem mudando as características do ambiente de negócios dos bancos comerciais ao redor do mundo. A globalização, aberturas de mercados,

aumentos de investimentos em tecnologia de informação são alguns dos mais importantes fatores que estão criando um novo cenário de forças competitivas nestes mercados e impondo mudanças e preocupações nas organizações bancárias. Bancos são instituições de intermediação financeira que buscam auferir um ganho ou spread em operações que, de um lado pagam uma certa remuneração a quem se interessa em emprestar recursos financeiros recebendo, por outro, remuneração supostamente maior daqueles que necessitam de recursos emprestados.

Estas organizações obtêm lucros com a prestação de serviços podendo ser analisadas com respeito aos seus desempenhos. Análises de eficiências de sistemas produtivos implicam o estudo e levantamento de fronteiras de produção e/ou de custos e/ou de rentabilidades. A fronteira de produção apresenta o conjunto de unidades produtivas que, dado um paradigma tecnológico, obtêm máxima quantidade de produto para um conjunto de insumos ou fatores de produção e são consideradas eficientes quando comparadas a outras unidades de produção similares ou do mesmo setor industrial. A fronteira separa duas regiões: a de inviabilidade, já que não seria possível, dadas as restrições tecnológicos do momento, alcançar um nível de produção maior que aquele da fronteira para um dado nível de alocação de fatores de produção e a região de ineficiência que contém organizações que apresentam um nível de produção menor que aquele da fronteira, para um dado conjunto de fatores de produção. Uma medida de ineficiência pode ser considerada como a distância, num gráfico de entradas (fatores de produção) e saídas (total de produção), entre a observação da unidade ineficiente até a fronteira.

A obtenção das fronteiras pode ser feita por dois grupos de técnicas diferentes baseadas em buscas paramétricas ou não-paramétricas. As técnicas de buscas paramétricas baseiam-se na estimação das fronteiras por meio de métodos estatísticos onde algumas hipóteses são necessárias para a calibração dos modelos. Por outro lado, as técnicas não-paramétricas buscam o levantamento das unidades consideradas eficientes através da resolução de programação linear. Este trabalho se utiliza da análise por envoltória de dados (DEA - *Data Envelopment Analysis*), uma técnica não-paramétrica muito utilizada para a análise de eficiência produtiva, inicialmente desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que permite uma estimativa da

eficiência e posteriormente estendida por Banker, Charnes e Cooper (1984). Esta última modelagem, conhecida por BCC, vem ampliar o potencial de análise da modelagem DEA na medida em que possibilita com que o pesquisador possa decompor a eficiência técnica em eficiência técnica pura e eficiência de escala, relacionada a supostas deseconomias de escala.

A vantagem da obtenção da fronteira eficiente por uma técnica não-paramétrica como a modelagem DEA é que ela não necessita de hipóteses sobre as funções de produção e de custos das empresas analisadas, como seria necessário no caso de adoção de alguma das técnicas paramétricas. Por outro lado, a fronteira obtida simplesmente retrata eficiências relativas entre as várias unidades produtivas analisadas, não podendo ser encarada como a verdadeira fronteira eficiente para todo o setor industrial estudado. A fronteira alterar-se-á com a introdução e/ou retirada de quaisquer empresa do modelo construído.

Este trabalho utilizou a modelagem DEA do tipo CCR para comparar as eficiências operacionais de sessenta e um dos maiores bancos do Brasil, Argentina, Chile, Colômbia, EUA, México e Venezuela. Foram utilizadas seis variáveis de entrada (*input*) e duas variáveis de saída (*output*). Ativo Total, despesas com intermediação financeira, títulos mobiliários, exigível de longo prazo, depósitos totais e patrimônio líquido foram utilizadas com variáveis de entrada enquanto receitas com intermediações financeiras e lucro antes do imposto de renda foram utilizadas como as variáveis de saída. Os dados foram obtidos do Economática e são referentes ao ano de 2004.

Os resultados apontam os bancos da Argentina e da Colômbia como aqueles de menores eficiências. Os resultados apontam dois grupos de países, para os quais os bancos apresentam eficiências médias diferentes estatisticamente. Os valores das variáveis contábeis dos bancos destes dois grupos de países também apresentaram diferenças significativas. Posteriormente, uma análise de cluster dividiu a amostra total em três grupos de bancos discriminados pelo LAIR, Patrimônio Líquido, Ativo Total e Depósitos Totais. Os bancos de maiores níveis de eficiência são aqueles que apresentam menores níveis das variáveis contábeis empregadas na pesquisa.

O trabalho está apresentado em quatro seções. A segunda seção traz o Referencial Teórico para a realização da pesquisa enquanto a terceira seção apresenta a análise

de dados e os principais resultados. A quarta e última seção apresenta as conclusões e sugestões para desenvolvimentos de trabalhos futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A análise de eficiência ou produtividade de bancos comerciais tem sido muito pesquisada nas últimas décadas. Rangan *et. al.* (1988) analisaram a eficiência produtiva de 215 bancos obtendo resultados que apontam para uma eficiência média de cerca de 70%. Os autores utilizaram três variáveis de entrada (despesas com pessoal, patrimônio líquido e fundos de captação) e cinco variáveis de saída (operações de crédito para comércio e indústria, para consumidores, crédito imobiliário, e total de depósitos remunerados e não remunerados).

Aly *et. al.* (1990) analisaram a eficiência de 322 bancos escolhendo três variáveis de entrada (despesas com pessoal, patrimônio líquido e fundos de captação) e cinco variáveis de saída (operações de crédito para comércio e indústria, para consumidores, crédito imobiliário, outras operações de crédito e total de depósitos) medidas no ano de 1986. Os autores descobriram altos graus de ineficiências, sendo que as maiores ineficiências seriam advindas de problemas técnicos com ineficiências médias em torno de 75%. Uma análise de regressão mostrou, posteriormente que os bancos de maior porte seriam aqueles de maiores eficiências. No Brasil, Ceretta e Niederauer (2001) analisaram 144 instituições financeiras com base em índices como o ativo circulante, a exigibilidade, patrimônio líquido, receita total e resultado do semestre, todos referentes ao segundo semestre de 1999. Utilizando a abordagem da matriz BCG, os autores conseguiram resultados que apresentam os bancos de grande porte como os mais eficientes.

A análise de eficiência pela obtenção de fronteiras permite que se obtenha medidas de eficiência para unidades produtivas similares além de possibilitar a prescrição de realocações de fatores de produção de forma com que a unidade ineficiente se torne eficiente. A análise de eficiência de unidades produtivas pela obtenção de fronteiras é essencial para que as mesmas possam fazer análises cruzadas ou busca de *benchmarking* nas suas concorrentes mais eficientes. Assim, poderia-se facilmente

levantar as melhores práticas para cada dimensão de unidade produtiva, isto é, para cada unidade dado um conjunto de fatores de produção alocados (variáveis de entrada).

As abordagens paramétricas de obtenção de fronteiras eficientes requerem, segundo Pastor, Pérez e Quesada (1997), que se façam proposições a respeito dos modelos e das variáveis utilizadas para representação das funções de produção e de custos das empresas analisadas.

*Early studies attempted to measure economies of scales by using Cobb-Douglas production technologies. However, the assumptions of lack of interdependence among outputs and restrictive functional forms that excluded U-shaped cost curves cast some doubt regarding the robustness of the results.*

ALY et. al. (1990).

As técnicas não-paramétricas como a modelagem DEA permitem a obtenção da fronteira eficiente sem a necessidade de pressupostos sobre as variáveis ou funções de produção e/ou de custo. São modelagens baseadas em programação matemática de onde se obtém as unidades eficientes, na medida em que apresentam níveis máximos de produção dada uma certa restrição de emprego de fatores de produção (variáveis de entrada). Este relaxamento de restrições e pressupostos, dão grande vantagem às técnicas não-paramétricas para análise de eficiências empregando estudo de fronteiras.

*Since engineering information on the technology of financial institutions is not available, studies of frontier efficiency rely on accounting measures of inputs, costs, outputs, revenues, etc. to impute efficiency relative to the best practice within the available sample.*

BERGER e HUMPHREY (1997).

A abordagem DEA baseada nas entradas (inputs) busca maximizar as quantidades de produtos, isto é, maximizar uma combinação linear das quantidades dos vários produtos da empresa, isto é, a modelagem busca encontrar os pesos (preços) para cada produto (e também para cada fator de produção) de forma que a combinação linear dos produtos seja máxima. Além disto, faz-se a restrição de que, com estes pesos encontrados, as eficiências de cada uma das outras empresas da amostra não seja superior que a unidade. Assim, podemos obter, para cada empresa da amostra, uma

família de pesos que faz com que sua eficiência seja máxima e comparar tal eficiência com as demais empresas pela utilização destes mesmos pesos.

O método apresenta, pois, medidas relacionadas de eficiências entre as várias empresas da amostra. Assim, a DEA não garante que a fronteira eficiente obtida seja realmente a máxima fronteira para todo o setor, mas tão somente para aquele grupo de empresas analisadas.

*DEA is based upon relative efficiency concepts originally proposed by Farrell (1957), whose work went largely unnoticed until revised by Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Charnes, Cooper e Rhodes (1978) cast Farrell's technical efficiency notions into a linear programming format which provides a scalar efficiency measure for all "decision making units" (DMUs) producing similar outputs from common inputs. DEA represents an extreme predictor in that the most efficient DMUs within a group serve to define a piecewise linear production function and the remaining DMUs are then evaluated relative to this efficient surface... A DMU is not efficient in producing its output (from given amount of input) if it can be shown that some other DMU or combination of DMUs can produce more of some output, without producing less of any other output and without utilizing more of any resource. Conversely, a DMU is efficient if this is not possible.*

NUNAMAKER

(1985).

As várias versões de modelagens DEA vêm todas do chamado modelo CCR onde a eficiência é medida como uma soma ponderada de saídas (produtos) dividida por uma soma ponderada de recursos (entradas). Assume-se que não haja conhecimento de *trade-offs* entre os fatores, assim é impossível saber a priori quais seriam os pesos de cada um dos fatores. Portanto, é permitido a cada unidade a liberdade para "selecionar" o conjunto dos pesos dos fatores que faz com que a unidade apresente a maior eficiência possível. RETZLAFF-ROBERTS (1996).

Em seu modelo seminal CCR, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) levantam a eficiência operacional ( $h_s$ ) de uma empresa  $s$  através da expressão 2.1 abaixo.

2.1

$$h_s = \frac{\sum_{i=1}^m u_i y_{is}}{\sum_{j=1}^n v_j x_{js}}$$

Onde:

- $y_{is}$  representam as quantidades de cada uma das  $m$  variáveis de saída da empresa  $s$ ;
- $x_{js}$  representam as quantidades de cada uma das  $n$  variáveis de entrada (input) da empresa  $s$ ;
- $u_i$  são os pesos (preços) para cada um dos  $m$  produtos que a empresa  $s$  produz;
- $v_j$  são os pesos de cada uma dos  $n$  recursos de entrada empregados na empresa  $s$ .

A modelagem CCR busca os valores de cada um dos  $u_i$  e dos  $v_j$  para os quais a eficiência  $h_s$  da empresa seja máxima. Contudo, faz-se necessária a restrição de que, a eficiência para cada uma das  $N$  empresas (inclusive a própria empresa  $s$ ) da amostra seja menor que a unidade quando empregada a família de pesos  $u_i$  e  $v_j$  encontradas para a empresa  $s$ . Tal restrição é apresentada na expressão 2.2 abaixo.

2.2

$$h_r = \frac{\sum_{i=1}^m u_i y_{ir}}{\sum_{j=1}^n v_j x_{jr}} \leq 1$$

para toda e qualquer empresa  $r$ , sendo  $r=1,2,\dots,N$ .

Para que o valor da eficiência de cada uma das  $N$  empresas da amostra sejam números entre 0 e 1, há a necessidade de uma outra restrição com relação à combinação linear dos custos ou das utilizações dos recursos de entrada seja igual à unidade para a empresa  $s$  em análise, conforme expressão 2.3 abaixo.

2.3

$$\sum_{j=1}^n v_j x_{js} = 1$$

Charnes, Cooper e Rhodes (1978) desenvolvem, então a modelagem DEA original conhecida por CCR e apresentada abaixo nas expressões 2.4 abaixo.

2.4

$$\text{Maximizar } h_s = \sum_{i=1}^m u_i y_{is}$$

$$\text{Sujeito a } \sum_{i=1}^m u_i y_{ir} - \sum_{j=1}^n v_j x_{jr} \leq 0; \quad r = 1, \dots, N;$$

$$\sum_{j=1}^n v_j x_{js} = 1$$

$$u_i, v_j \geq 0 \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$$

### 3 ANÁLISE DE DADOS E PRINCIPAIS RESULTADOS

Tomou-se seis variáveis de entrada (ativo total, despesas com intermediação financeira, títulos mobiliários, exigível de longo prazo, depósitos totais e patrimônio líquido) e duas variáveis de saída (receitas com intermediações financeiras e lucro antes do imposto de renda) para o desenvolvimento da pesquisa. A escolha foi feita com base na importância teórica de tais variáveis na determinação da eficiência operacional de bancos e também com base em alguns estudos analisados no Referencial Teórico, na seção 2 acima.

*Financial Intermediaries are institutions that convert and transfer financial assets between surplus units and deficit units. For this approach, output is defined as the dollar value of deposits and loans while inputs include labour, fixed assets and equipment and loanable funds. This approach has been found to be more relevant to financial institutions as it is inclusive of interest expenses which often account for one-half to two-thirds of total costs.*

BERGER e

HUMPHREY (1997).

Posteriormente, procedeu-se à modelagem DEA utilizando-se a rotina Solver, presente na planilha eletrônica do MS-Excel, sendo utilizado, na sequência, o software estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para a condução das análises estatísticas necessários.

O tamanho da amostra de nossa pesquisa, isto é, 61 bancos está bastante acima da exigência encontrada em Nunamaker (1985) de que o tamanho da amostra para a modelagem DEA deveria ser maior que três vezes o números de variáveis de entrada e de saída utilizados.

### 3.1 Diferenciação da Eficiência Operacional de bancos por Países

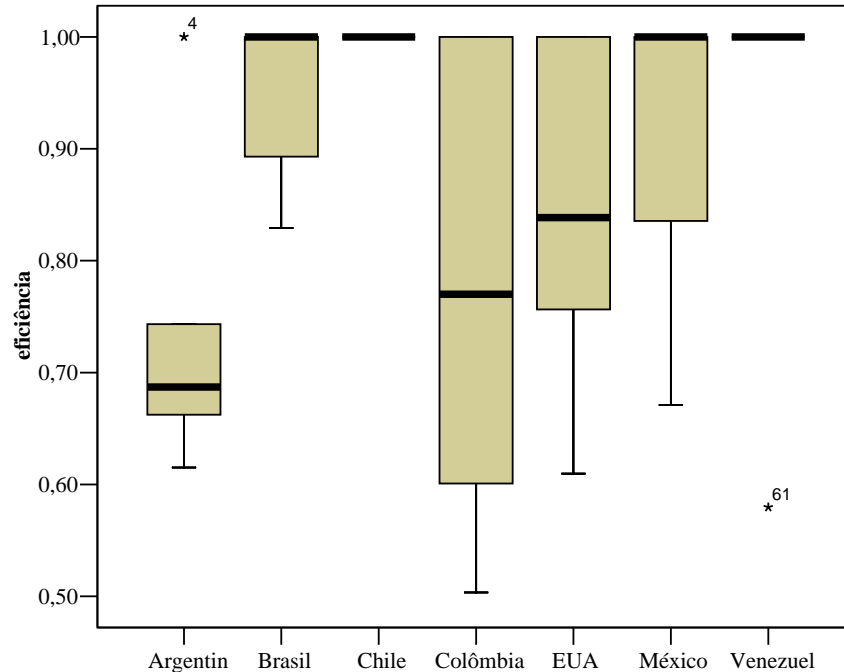
A Tabela 1 abaixo nos apresenta, classificados pelos sete países analisados, descrições das seis variáveis de entrada (ativo total, despesas com intermediação financeira, títulos mobiliários, exigível de longo prazo, depósitos totais e patrimônio líquido), das duas variáveis de saída (receitas com intermediações financeiras e lucro antes do imposto de renda) e também dos resultados obtidos, com a modelagem DEA, para a eficiência operacional.

| Países           | Variáveis            | N. de bancos | Média     | Desvio-Padrão |
|------------------|----------------------|--------------|-----------|---------------|
| <b>Argentina</b> | Ativo Total          | 5            | 3443865,3 | 2594833,8     |
|                  | Despesas Financeiras | 5            | 74750,734 | 79058,546     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 5            | 428419,6  | 263849,69     |
|                  | Exigível LP          | 5            | 2999112,8 | 2569329,2     |
|                  | Depósitos Totais     | 5            | 1220352,3 | 1132627,3     |
|                  | Patrimônio Líquido   | 5            | 444752,6  | 116371,42     |
|                  | Receitas Financeiras | 5            | 125082,87 | 77885,043     |
|                  | LAIR                 | 5            | 22270,2   | 34069,8       |
|                  | Eficiência           | 5            | 0,7415755 | 0,1516747     |
| <b>Brasil</b>    | Ativo Total          | 8            | 34908987  | 48425801      |
|                  | Despesas Financeiras | 8            | 1756047,8 | 2245652,6     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 8            | 3360695   | 4066283,6     |
|                  | Exigível LP          | 8            | 8186487,2 | 11828087      |
|                  | Depósitos Totais     | 8            | 12073695  | 16602082      |
|                  | Patrimônio Líquido   | 8            | 4032493,9 | 4791294,9     |
|                  | Receitas Financeiras | 8            | 2669763,5 | 3151833,6     |
|                  | LAIR                 | 8            | 341165,19 | 342731,75     |
|                  |                      | Eficiência   | 8         | 0,9518908     |
| <b>Chile</b>     | Ativo Total          | 4            | 5183557,6 | 3627275,9     |
|                  | Despesas Financeiras | 4            | 69902,503 | 46981,542     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 4            | 777586,46 | 503493,57     |
|                  | Exigível LP          | 4            | 4766921,5 | 3394513,7     |
|                  | Depósitos Totais     | 4            | 473495,58 | 565772,57     |
|                  | Patrimônio Líquido   | 4            | 416568,21 | 259396,24     |
|                  | Receitas Financeiras | 4            | 176222,33 | 124642,22     |
|                  | LAIR                 | 4            | 41849,878 | 35794,447     |
|                  |                      | Eficiência   | 4         | 1             |
| <b>Colômbia</b>  | Ativo Total          | 8            | 2003988,4 | 1509538,7     |
|                  | Despesas Financeiras | 8            | 88538,751 | 103322,89     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 8            | 659790,21 | 550494,16     |
|                  | Exigível LP          | 8            | 1777152,2 | 1315772,9     |
|                  | Depósitos Totais     | 8            | 1333883,8 | 917529,29     |
|                  | Patrimônio Líquido   | 8            | 226836,17 | 198762,12     |
|                  | Receitas Financeiras | 8            | 104419,67 | 117185,86     |
|                  | LAIR                 | 8            | 22675,335 | 25484,253     |
|                  |                      | Eficiência   | 8         | 0,7806147     |

| Países           | Variáveis            | N. de bancos | Média     | Desvio-Padrão |
|------------------|----------------------|--------------|-----------|---------------|
| <b>EUA</b>       | Ativo Total          | 26           | 27711152  | 29784280      |
|                  | Despesas Financeiras | 26           | 167888,27 | 200762,84     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 26           | 6759872,9 | 6426823,3     |
|                  | Exigível LP          | 26           | 3036333,9 | 3779564,1     |
|                  | Depósitos Totais     | 26           | 18085879  | 19131006      |
|                  | Patrimônio Líquido   | 26           | 2554097,6 | 2798032,7     |
|                  | Receitas Financeiras | 26           | 587490,03 | 608641,8      |
|                  | LAIR                 | 26           | 304154,22 | 363684,84     |
|                  | Eficiência           | 26           | 0,8708153 | 0,1307652     |
| <b>México</b>    | Ativo Total          | 3            | 11610337  | 9377393,7     |
|                  | Despesas Financeiras | 3            | 286208,56 | 295409,59     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 3            | 818696,45 | 627646,07     |
|                  | Exigível LP          | 3            | 10790899  | 8742267,9     |
|                  | Depósitos Totais     | 3            | 6291258,4 | 7221032,9     |
|                  | Patrimônio Líquido   | 3            | 788153,11 | 602204,31     |
|                  | Receitas Financeiras | 3            | 506689    | 477327,76     |
|                  | LAIR                 | 3            | 63507     | 53959,207     |
|                  | Eficiência           | 3            | 0,8903279 | 0,1899576     |
| <b>Venezuela</b> | Ativo Total          | 7            | 2343930,6 | 2590807,6     |
|                  | Despesas Financeiras | 7            | 23264,407 | 25158,852     |
|                  | Títulos Mobiliários  | 7            | 915935,52 | 1312897       |
|                  | Exigível LP          | 7            | 2051873,1 | 2312012,1     |
|                  | Depósitos Totais     | 7            | 1266382,1 | 1405321,3     |
|                  | Patrimônio Líquido   | 7            | 280480,43 | 279581,65     |
|                  | Receitas Financeiras | 7            | 88750,049 | 73670,058     |
|                  | LAIR                 | 7            | 41016,737 | 32088,066     |
|                  | Eficiência           | 7            | 0,9399475 | 0,1588839     |

**Tabela 1** – Estatística Descritiva das variáveis de entrada e de saída e da Eficiência Operacional.

A Figura 1 abaixo nos apresenta o gráfico tipo *box-plot* para a distribuição dos valores da eficiência operacional dos bancos classificados pelos sete países em estudo. Para se testar a igualdade das eficiências médias dos bancos dos vários países procedeu-se a um teste de Kruskal-Wallis (Siegel, 1977) devido a não normalidade de distribuições da eficiência de bancos de alguns países, constatada a partir de um teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1977).



**Figura 1** – Box-plot para a distribuição das eficiências de bancos dos países.

A Tabela 2 abaixo nos apresenta os valores dos postos (ranks) médios a serem utilizados no teste de Kruskal-Wallis para igualdade de eficiências médias dos bancos dos vários países pesquisados no trabalho. Podemos observar pela Tabela 3, que apresenta os resultados do teste de Kruskal-Wallis que há diferença significativa (ao nível de 5%) entre as eficiências médias de bancos dos países.

| País          | Argentina | Brasil | Chile | Colômbia | EUA   | México | Venezuela |
|---------------|-----------|--------|-------|----------|-------|--------|-----------|
| Postos Médios | 16        | 37,75  | 45    | 22,38    | 29,96 | 32,67  | 39        |

**Tabela 2** – Resultados dos Postos (*Ranks*) Médios e do teste de Kruskal-Wallis para a eficiência dos bancos dos vários países.

|               | Eficiência |
|---------------|------------|
| <sup>2</sup>  | 12,639     |
| G.L.          | 6          |
| Significância | 0,049      |

**Tabela 3** – Teste de Kruskal-Wallis para a eficiência dos bancos dos vários países.

Classificamos os países em dois grupos que aparentemente, com base nas informações da Figura 1 acima, apresentam eficiências médias diferentes estatisticamente. Os grupos são formados por Argentina e Colômbia (Grupo 1) de um lado com os menores índices de eficiência e, de outro, por Brasil, Chile, EUA, México e Venezuela (Grupo 2). A Tabela 4 abaixo nos mostra que existe diferença significativa (nível de 5%) entre as eficiências médias dos bancos pertencentes aos dois grupos de países.

|               | <b>Eficiência</b> |
|---------------|-------------------|
| <sup>2</sup>  | 7,641             |
| G.L.          | 1                 |
| Significância | 0,006             |

**Tabela 4** – Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para a eficiência dos bancos dos dois grupos de países.

A Tabela 5 abaixo nos apresenta um resumo de estatística descritiva para os dois grupos de países, para as oito variáveis utilizadas na modelagem DEA e também da eficiência operacional obtida como resultado.

| Grupos | Variáveis            | N. de Bancos | Média    | Desvio- Padrão |
|--------|----------------------|--------------|----------|----------------|
| 1*     | Ativo Total          | 13           | 2557787  | 2026138        |
|        | Despesas Financeiras | 13           | 83235,67 | 91430,9        |
|        | Títulos Mobiliários  | 13           | 570801,5 | 462284,9       |
|        | Exigível LP          | 13           | 2247137  | 1895588        |
|        | Depósitos Totais     | 13           | 1290218  | 960210,8       |
|        | Patrimônio Líquido   | 13           | 310650,2 | 199338,4       |
|        | Receitas Financeiras | 13           | 112367,1 | 100708,2       |
|        | LAIR                 | 13           | 22519,51 | 27673,15       |
|        | Eficiência           | 13           | 0,7656   | 0,180806       |
| 2**    | Ativo Total          | 48           | 22327804 | 31005891       |
|        | Despesas Financeiras | 48           | 410720,1 | 1072556        |
|        | Títulos Mobiliários  | 48           | 4471255  | 5629258        |
|        | Exigível LP          | 48           | 4380002  | 6325637        |
|        | Depósitos Totais     | 48           | 12426143 | 17002116       |
|        | Patrimônio Líquido   | 48           | 2180429  | 3033208        |
|        | Receitas Financeiras | 48           | 822480,3 | 1556100        |
|        | LAIR                 | 48           | 235049,4 | 321569,9       |
|        | Eficiência           | 48           | 0,906395 | 0,129304       |

(\*) Grupo 1 composto por bancos da Argentina e da Colômbia;

(\*\*) Grupo 2 composto por bancos do Brasil, Chile, EUA, México e Venezuela.

**Tabela 5** - Estatística Descritiva das variáveis de entrada e de saída e da Eficiência Operacional de bancos de dois grupos de países.

A hipótese de normalidade foi aceita para todas as variáveis utilizadas na modelagem quando segmentadas para o grupo 1 (Argentina e Colômbia). Devido a rejeição dos testes de Kolmogorov-Smirnov para aderência a populações normais de muitas das variáveis para o grupo 2, recorreu-se a testes de Kruskal-Wallis para comparar os valores médios de todas as variáveis utilizadas na pesquisa, em relação aos dois grupos de países. Pela Tabela 6 abaixo, observamos que há diferenças significativas (ao nível de 1%) para todas as variáveis entre os dois grupos de países, exceto para as variáveis Despesas de Intermediações Financeiras e Exigíveis de Longo Prazo.

|              | Ativo Total | Despesas Financ. | Títulos Móbil. | Exigív. de LP | Depósitos Totais | PL      | Receitas Financ. | LAIR    |
|--------------|-------------|------------------|----------------|---------------|------------------|---------|------------------|---------|
| <sup>2</sup> | 15,014      | 2,626            | 12,408         | 0,164         | 11,917           | 13,036  | 13,036           | 16,986  |
| <b>G.L.</b>  | 1           | 1                | 1              | 1             | 1                | 1       | 1                | 1       |
| <b>Sig.</b>  | 0,000**     | 0,105            | 0,000**        | 0,685         | 0,0006**         | 0,000** | 0,000**          | 0,000** |

(\*\*) Diferenças significativa ao nível de 1%.

Tabela 6 – Resultados dos Testes de Kruskal-Wallis para igualdade de todas as variáveis de entrada e de saída (para os dois grupos de países) utilizadas na modelagem DEA para a obtenção da eficiência dos bancos.

As Figuras 2 e 3 abaixo nos apresentam as distribuições das variáveis para os bancos, que se apresentam como significativamente diferentes em relação aos dois grupos de países.

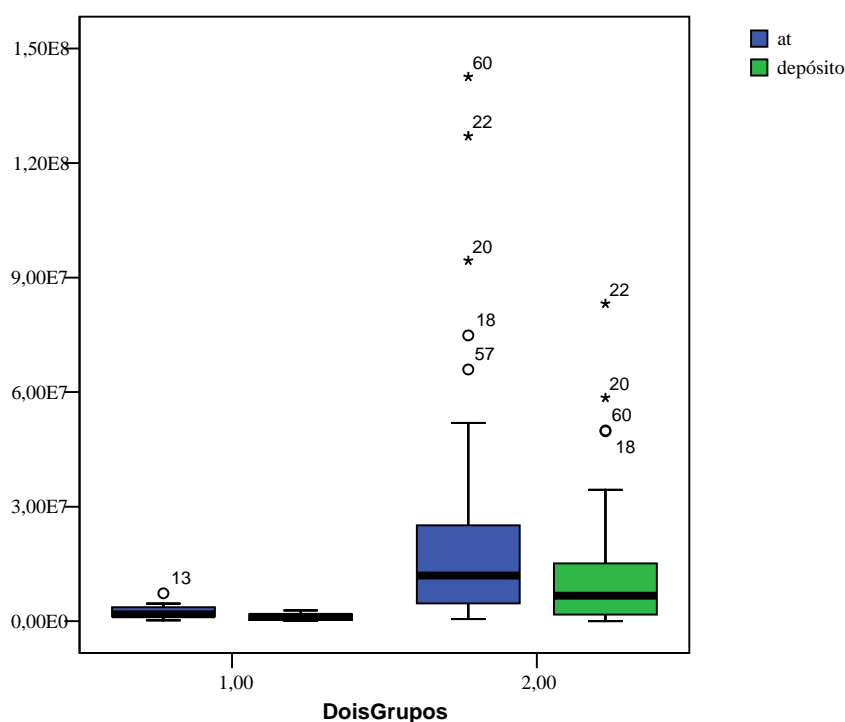


Figura 2 – Box-plots para as distribuições das variáveis Ativo Total e Depósitos Totais de bancos, classificados pelos dois grupos de países.

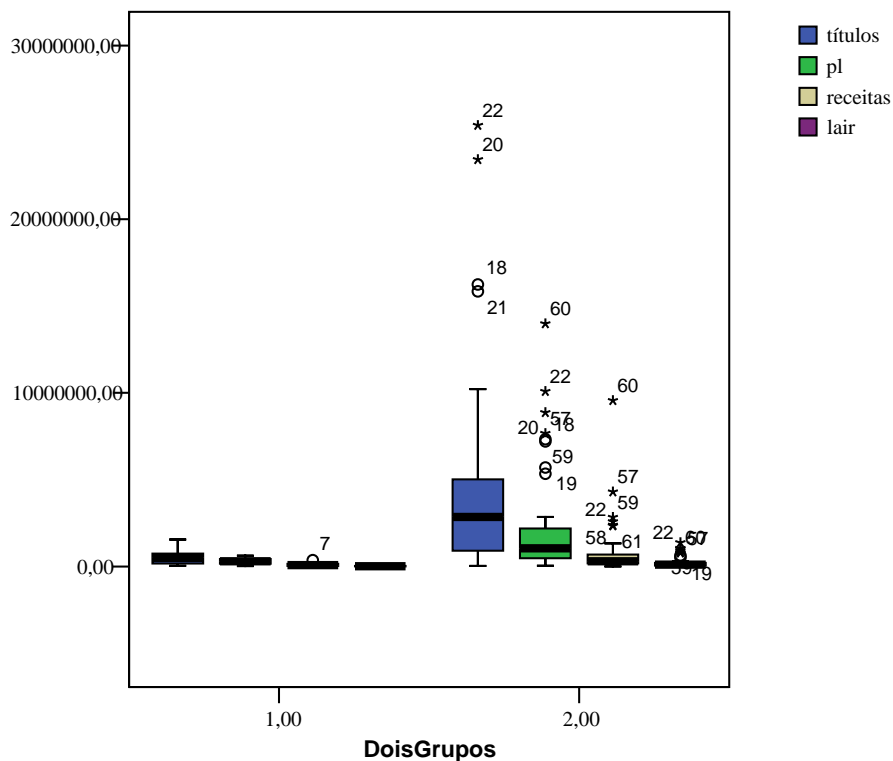


Figura 3 – Box-plots para as distribuições das variáveis Títulos Mobiliários, Patrimônio Líquido, Receitas de Intermediações Financeiras e LAIR de bancos, classificados pelos dois grupos de países.

#### 4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho levantou, através do emprego de modelagem DEA (*Data Envelopment Analysis*), medidas de eficiência operacional para sessenta e um dos maiores bancos comerciais da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, EUA, México e Venezuela, com base em dados contábeis do ano de 2004. A análise por envoltória de dados (DEA) é uma técnica não-paramétrica de programação matemática que levanta a fronteira eficiente de produção sem a necessidade de premissas sobre as funções de produção e de custo de nenhuma das unidades operacionais analisadas. Esta é uma vantagem da abordagem DEA na captura de fronteiras eficientes, contudo os resultados não devem ser analisados como absolutos e sim considerados como relativos, isto é, as eficiências obtidas para cada banco deve ser encarada como uma medida relativa aos outros

contidos na amostra e também em relação ao conjunto de variáveis selecionadas para a análise.

O trabalho diferenciou os níveis de eficiência operacional dos bancos em relação a grupos de países. Um resultado interessante é aquele que mostra ser os níveis de eficiência operacional de bancos do Brasil, Chile, Colômbia, EUA, México e Venezuela maiores que as eficiências dos bancos da Argentina e Colômbia.

Os resultados mostraram existir uma forte associação positiva entre os índices de eficiência e os valores de grande parte das variáveis contábil-financeiras empregadas na pesquisa. Os bancos do Grupo de países com maiores índices de eficiência apresentam também maiores valores das variáveis Ativo Total, Patrimônio Líquido, LAIR, Receitas de Intermediações Financeiras, Títulos Mobiliários e Depósitos Totais.

Novos trabalhos sobre o tema devem buscar uma melhor análise sobre o padrão encontrado neste trabalho de que os bancos maiores, isto é, de maiores valores das variáveis contábil-financeiras apresentariam maiores índices de eficiência operacional. Em conjunto, deve-se analisar também possíveis associações e relações das diferenças de níveis de eficiência dos bancos com os níveis de concentração de mercado.

Por outro lado, um aprofundamento do estudo ao num período maior de tempo também pode trazer novos conhecimentos para melhorar a compreensão do setor das instituições financeiras e o que pode ter ocorrido nos últimos anos. Uma outra sugestão para a continuidade desta pesquisa é a de se trabalhar com uma amostra maior de instituições bancárias bem como do número de variáveis de entrada (*input*) e de saída (*output*) para a modelagem DEA.

## REFERÊNCIAS

ALY, H. Y.; GRABOWSKI, R.; PASURKA, C.; RANGAN, N. 1990. Technical, Scale, and Allocative Efficiencies in U.S. Banking: An Empirical Investigation. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 72, 211-218.

AVKIRAN, N. K. 1999. An application reference for Data Envelopment Analysis in branch banking: Helping the novice researcher. *International Journal of Bank Marketing*. Vol. 17, n. 5, 206-220.

CERETA, P. S.; NIEDERAUER, C. A. P. 2001. Rentabilidade e Eficiência no Setor Bancário no Brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*. Vol 5. n. 3, 07-26.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*. Vol. 2, 429-444.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W.; 1984. Some models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*. Vol. 30, n. 9, 1078-1092.

BERGER, A. N.; HUMPHREY, D. B. 1997. Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. *European Journal of Operational Research*. Vol. 98. 175-212.

FARRELL, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. Vol. 120 (Part II, Series A), 253-261.

HAIR JR., J. F. et al. *Multivariate Data Analysis with Readings*. 5<sup>th</sup>. Ed. Prentice Hall. 1998.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall. 1998.

NEWBOLD, P. *Statistics for Business and Economics*. Prentice Hall. 4.th. Ed. 1995.

NUNAMAKER, T. R., 1985. Using Data Envelopment Analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical evaluation. *Managerial and Decision Economics*. Vol. 6, n.1, 50-58.

PASTOR, J. M.; PÉREZ, F.; QUESADA, J. 1997. Efficiency Analysis in Banking Firms: An International Comparison. *European Journal of Operational Research*. Vol. 98, 395-407.

RANGAN, N.; GRABOWSKI, H. A.; PASURKA, C. 1988. The Technical Efficiency of U.S. Banks. *Economic Letters*. Vol. 28, 169-175.

RETZLAFF-ROBERTS, D. 1996. Relating Discriminant Analysis and Data Envelopment Analysis to one another. *Computers Operations Research*. Vol. 23, n. 4, 311-322.

SIEGEL, S. *Estatística Não-Paramétrica – para as ciências do comportamento*. Editora McGraw Hill do Brasil. 1977.