

Eficiência Operacional: uma análise exploratória dos 50 maiores bancos brasileiros pelo ranking Bacen

Autores:

IDALBERTO JOSÉ DAS NEVES JÚNIOR

(UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA)

FRANCILANES SOARES RIBEIRO

(UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA)

FREDERICO MENDES

(UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA)

MARCOS ANTONIO DA CUNHA

(UNIVERSIDADE CATOLICA DE BRASILIA)

Resumo

Diante do novo cenário na indústria bancária, os bancos estão sendo obrigados a terem uma gestão de despesas mais eficiente. Este é um grande diferencial, uma vez que pode permitir uma melhor performance, propiciando alavancagem dos resultados. Este desempenho reflete o equilíbrio entre geração de receitas e estrutura de custos que deverá ser o foco das instituições que visaram a melhoria de sua Eficiência Operacional. Este estudo objetivou, portanto, discutir o resultado do Índice de Eficiência Operacional - IEO dos 50 maiores bancos brasileiros classificados pelo ranking Bacen, além das variáveis que mais impactaram este indicador. Para tanto, realizou-se a Regressão Linear Múltipla para prever o IEO e identificar variáveis que explicam este índice, bem como a análise de *clusters*. O software estatístico utilizado foi o *SPSS (Statistical Package for Social Sciences)*, versão 12.0. Foram analisados 320 registros, 47 variáveis (independentes e dependente), 15.040 dados e formados 4 *clusters* (agrupamento) para análise e cálculo da regressão linear múltipla. O resultado da pesquisa evidenciou que das 46 variáveis independentes, 9 explicam 48% do IEO: receita de prestação de serviço, despesa operacional, índice de imobilização, despesas tributárias, lucro líquido, captação no mercado, despesa de intermediação financeira. Dessa forma 52% do IEO é explicado por outras variáveis. E o poder de explicação passa para 92%, quando realizado o procedimento de regressão linear para os casos agrupados nos *clusters*.

1. Introdução

A performance das instituições financeiras está relacionada ao grau de eficiência de vários processos dentro da instituição. As grandes transformações ocorridas na esfera bancária, motivou as instituições financeiras a adotarem ações para otimização do resultado.

Neste processo, a tecnologia da informação, sem dúvida contribuiu, para esse dinamismo, uma vez que a esfera bancária é um dos setores que mais tem investido em Tecnologia de Informação - TI, colocando os produtos e serviços automatizados (BECKER; LUNARDI; MAÇADA, 2002). O computador tem exercido um forte impacto sobre as operações bancárias, sendo hoje, talvez, a indústria bancária a mais informatizada de todas (DRUCKER, 1999).

Os investimentos em TI provavelmente estão associados à necessidade de melhorar a eficiência operacional, uma vez que um bom desempenho depende de processos ágeis, eficientes, a fim de gerar melhores retornos financeiros.

Foi constatado no período de 2001 a 2005, que os bancos têm melhorado seus desempenhos, tornando a indústria bancária cada vez mais sólida e eficiente na prestação de serviços financeiros.

Considerando o contexto apresentado, este trabalho objetivou analisar a eficiência operacional no setor bancário, bem como identificar as variáveis que impactaram o IEO nos 50 maiores bancos brasileiros, classificados pelo ranking Bacen em ordem decrescente de ativo total deduzido da intermediação.

Para isso, será conceituado o IEO aplicado às instituições financeiras, bem como as variáveis utilizadas para a estimativa do IEO nos 50 maiores bancos brasileiros, caracterização das empresas, estimativa da eficiência operacional por meio de Regressão Linear Múltipla e análise de *clusters*.

Para tanto, serão utilizadas ferramentas estatísticas, objetivando a análise de desempenho e a estrutura do indicador IEO, a partir de um conjunto de variáveis.

Do ponto de vista de sua natureza esta pesquisa foi classificada como aplicada. Quanto à abordagem do problema é quantitativa, uma vez que hipóteses foram testadas por meio de técnicas estatísticas.

Quanto à tipologia do estudo classifica-se como documental e bibliográfica, visto que este trabalho foi desenvolvido a partir de pesquisas a livros, artigos científicos, anais, normas e base de dados disponível no sítio do Bacen. É classificada quanto aos procedimentos como empírica e exploratória, por fazer uso de instrumentos de coleta e análise dos dados por meio de métodos estatísticos. O Software estatístico utilizado foi o *SPSS (Statistical Package for Social Sciences)* versão 12.0.

Ressaltamos que esta pesquisa é percebida como positivista, uma vez que seu foco está em estudar os fatos e estabelecer relação entre eles, preocupando-se em demonstrar como se produzem as relações entre estes fatos por métodos estatísticos. Foram estudados 320 registros, 47 variáveis e 15.040 dados.

2. Revisão da Literatura

2.1. Mercado Bancário Brasileiro

Ao decorrer dos anos a conjuntura econômica foi caracterizada por volatilidade dos mercados financeiros e dos preços do petróleo. Em média, o crescimento econômico mundial foi favorável, provendo níveis de liquidez e de volume de comércio satisfatórios ao financiamento do balanço de pagamentos das economias emergentes.

A principal função do mercado financeiro é viabilizar a interação entre poupadores e tomadores de recursos, visto que pela intermediação financeira, ambos são beneficiados, promovendo crescimento da economia. Numa economia globalizada, em que as operações de mercado se tornam mais complexas, os intermediários financeiros passam a trabalhar de forma mais concentrada com alta tecnologia, para atender as necessidades dos agentes econômicos (ASSAF NETO, 2003).

O autor esclarece que a intermediação financeira desenvolve-se de forma segmentada, com base em quatro subdivisões para o mercado financeiro:

O Mercado Monetário envolve as operações de curto e curtíssimo prazo, proporcionando um controle ágil e rápido da liquidez da economia e das taxas de juros básicas pretendidas pela política econômica das autoridades monetárias.

O Mercado de Crédito engloba as operações de financiamento de curto e médio prazo, direcionadas aos ativos permanente e capital de giro pelas empresas. Esse mercado é constituído, basicamente, pelos Bancos Comerciais e Sociedades Financeiras.

O Mercado de Capitais contempla as operações financeiras de médio e longo prazo, e de prazo indeterminado como as operações com ações.

O Mercado Cambial inclui as operações de conversão (troca) de moeda de um país pela de outro, determinada principalmente pela necessidade da prática do comércio internacional.

2.2. Instituições Financeiras: forma de atuação e indicadores de desempenho

Os bancos possuem um papel importante para o desenvolvimento econômico. Eles atuam fundamentalmente como agentes intermediários e estão sempre visando 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 as quais necessitam de recursos para gastarem ou fazerem investimentos de produção (CAMARGO JÚNIOR; MATIAS; MERLO, 2004).

Para Santos (1999) os bancos atuam como intermediários financeiros entre poupadores e investidores. Alguns fatores propiciam esta transformação:

- ✓ Transformação de tamanho – O intermediário financeiro agrega a poupança de vários poupadores e empresta grandes valores a grandes investidores.
- ✓ Transformação de vencimentos – O intermediário financeiro capta a prazos eventualmente curtos e empresta a longo prazo.
- ✓ Transformação de risco – O risco para o poupador passa a ser o risco associado ao intermediário, e não mais o risco “direto” do investidor.

A figura 01 sintetiza o papel dos intermediários financeiros:

Figura 01 – Economia moderna – intermediários financeiros entre poupadores e investidores



Fonte: Mercado Financeiro Brasileiro (SANTOS, 1999, p. 22).

Dessa forma, podemos conceituar bancos como sendo as instituições que possuem depósitos a vista e, portanto, multiplicam a moeda, ou seja, são intermediários financeiros que recebem recursos de quem tem e os distribui através do crédito seletivo a quem necessita de recursos, naturalmente criando moeda através do efeito multiplicador do crédito (FORTUNA, 2006).

Quanto a indicadores de desempenho para Bancos, a literatura existente apresenta uma discussão ampla sobre os índices utilizados para análise das instituições financeiras. Nesta pesquisa, o foco é avaliar o indicador da eficiência operacional. Entretanto, serão apresentados alguns indicadores importantes para análise e avaliação de bancos.

Cada autor apresenta um conjunto de índices que, de alguma forma, difere dos demais. A despeito da relação dos índices que constam em todas as obras e trabalhos, sempre há algumas diferenças de fórmulas. Contudo, pequenas diferenças que não chegam a afetar propriamente a análise (MATARAZZO, 2003).

Assaf Neto (2002) faz uma inferência sobre a análise de bancos feita com base nos demonstrativos contábeis, como ocorre também com outros segmentos empresariais, pode conter algumas limitações e principalmente quanto à qualidade das informações contidas nos relatórios. Mesmo diante dessa realidade, é importante entender os indicadores de desempenho, identificando os pontos críticos e fortes da instituição, possibilitando uma avaliação crítica do analista para com a instituição analisada.

Apresentam-se a seguir vários índices de análise e avaliação utilizados pelos Bancos segundo a visão de Assaf Neto (2002) e Matarazzo (2003):

Quadro 01 – Índices de Análise

Índice	Fórmula	Conceito
Empréstimos/Depósitos	$\frac{\text{Operações de Crédito}}{\text{Depósitos}}$	esse índice revela, para cada \$ 1 de capital emprestado pela instituição, quanto foi captado sob a forma de depósitos
Capital de Giro Próprio	Patrimônio Líquido – Ativo Permanente	indica os recursos próprios da instituição que se encontram financiando as operações ativas. É um parâmetro de segurança do banco, revelando seu nível de folga financeira financiada com patrimônio líquido
Participação dos Empréstimos	$\frac{\text{Operações de Crédito}}{\text{Ativo Total}}$	revela o percentual do ativo total de um banco que se encontra aplicado em operações de empréstimos
Retorno Sobre o Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	fornece o ganho percentual auferido pelos proprietários como uma consequência das margens de lucro, da eficiência operacional, dos <i>leverage</i> e do planejamento eficiente de seus negócios
Retorno Sobre o Investimento Total	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo Total}}$	exprime os resultados das oportunidades de negócios acionadas pelo banco. É uma medida de eficiência influenciada principalmente pela qualidade do gerenciamento da lucratividade dos ativos e juros passivos
Margem Líquida	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Receita de Intermediação Financeira}}$	é formada pelos vários resultados da gestão dos ativos e passivos dos bancos (taxas, prazos, receitas e despesas), permitindo avaliar a função básica de intermediação financeira de um banco
Margem Financeira	$\frac{\text{Resultado Bruto da Inter. Financeira}}{\text{Ativo Total}}$	representa o resultado do negócio de intermediação financeira antes das provisões para risco de crédito
Custo Médio de Captação	$\frac{\text{Despesas Financ. de Capt. de Mercado}}{\text{Depósitos a Prazo}}$	mostra a relação dos custos financeiros de captação com o volume de depósitos a prazo
Retorno Médio das Operações de Crédito	$\frac{\text{Receitas Financeiras de Operações de Crédito}}{\text{Operações de Crédito}}$	revela o ganho financeiro com em relação as operações de crédito
Lucratividade dos Ativos	$\frac{\text{Receitas de Intermediação Financeira}}{\text{Ativo Total}}$	revela os resultados de intermediação financeira resultantes da aplicação dos investimentos no ativo total
Juros Passivos	$\frac{\text{Despesa de Intermediação Financeira}}{\text{Passivo Total}}$	refere-se às despesas de capital tomado nas modalidades de investimento

Fonte: adaptado de Assaf Neto (2002) e Matarazzo (2003).

2.3. Eficiência Operacional

Eficiência é o processo pelo qual a organização maximiza seus fins com uso mínimo de recursos. Eficiência diz respeito a método, a modo certo de fazer as coisas. É definida pela relação entre volumes produzidos/recursos consumidos. Uma empresa eficiente é aquela que consegue o seu volume de produção com o menor dispêndio possível de recursos. A medida de eficiência pode ser representada por meio de indicador (CATELLI, 2001).

Para esse autor, eficiência apresentada pela empresa relaciona-se com os recursos consumidos/produtos gerados e considerando que tais recursos e produtos possuem valor econômico, expressos na forma de custos e receitas, os níveis de eficiência em determinada atividade impactam os resultados econômicos da empresa.

O mesmo autor adiciona que “além de serem impactados por todos esses fatores, os resultados econômicos da empresa expressam a sinergia existente entre os mesmos, assim como as limitações da empresa em busca de melhores níveis de eficácia” e que a eficiência na utilização dos recursos naturais, humanos e financeiros produz benefícios não somente à empresa, mas também a sociedade em geral. Por serem escassos, tais recursos devem ser utilizados de forma eficiente e eficaz.

Segundo Lima (2002) eficiência bancária diz respeito a quanto o banco gasta com as despesas administrativas e de pessoal para cada real resultante de receitas de serviços e intermediação financeira. Logo, quanto menor o índice melhor para a instituição.

É importante distinguir que a redução de custo e melhoria de eficiência não são sinônimos, uma vez que a diminuição dos custos pode ser resultado da redução do quadro de pessoal, de fechamento de filiais, consolidação das agências etc. Não obstante, tais reduções nem sempre são relativas a melhoria de eficiência. Uma melhoria de eficiência requer que os custos diminuam em uma proporção maior do que a entrada de recursos (FUENTES; GUZMÁN, 2002).

Quanto aos indicadores de eficiência, as literaturas apresentam índices diversificados, de forma a mensurar a eficiência das organizações pelos aspectos onde se constata a viabilidade do negócio, a lucratividade, a liquidez, o grau de endividamento etc. Existe um indicador de eficiência bastante utilizado na análise de bancos, o qual relaciona as despesas operacionais da instituição com as receitas de intermediação financeira, ou seja: (ASSAF NETO, 2002)

$$IE \text{ Operacional} = \frac{\text{Despesas Operacionais}}{\text{Receitas de Intermediação Financeira}}$$

Quanto menor se apresentar o índice, mais elevada se apresenta à produtividade, ou seja, o banco demonstra a necessidade de uma menor estrutura operacional para manter suas atividades. É importante ressaltar a existência de diferentes conceitos e composição do IEO utilizado pelas Instituições Financeiras.

2.4. Regressão Linear Múltipla, Testes de Significância e Análise de Cluster

Os conceitos e fundamentação utilizados nesta pesquisa contemplam as técnicas de estatística descritiva e inferência de *clusters*. Este embasamento teórico foi obtido junto a literatura publicada de Stevenson (2001) e artigo de Fraley e Raftery (2006).

Sendo assim, descrevemos os conceitos e aplicações da Regressão Linear Múltipla, a análise de variância ou ANOVA, o R² ajustado, teste de significância e análise de cluster.

O modelo de regressão linear múltipla foi utilizado para prever o indicador eficiência operacional. A regressão linear múltipla envolve três ou mais variáveis. Há ainda uma única variável dependente, porém duas ou mais variáveis independentes (explanatórias). A teoria é uma extensão da análise de regressão linear simples. Novamente aqui, a análise tem por objetivo estabelecer uma equação que possa ser usada para prever valores de y para valores dados das diversas variáveis independentes. A finalidade das variáveis independentes adicionais é melhorar a capacidade de predição em confronto com a regressão linear simples. Descrevemos abaixo a forma da equação regressão linear múltipla:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Onde,

y = variável dependente

a = constante (intercepto y)

b = coeficientes angulares

x = variáveis independentes (explanatórias)

n = número das variáveis independentes

A escolha pelo modelo de regressão linear múltipla e não a simples, deve-se pelo fato de existirem muitas variáveis, complexidade tal, que o cálculo da regressão linear simples não pode propiciar um resultado coeso, visto a circunstância encontrada.

A partir da expressão matemática obtida através da regressão linear, é pertinente a análise da variância ou *ANOVA*, que se baseia numa amostra extraída de cada população. Essa análise pode ser usada para determinar se no modelo existe pelo menos uma variável explicativa.

A mesma expressão nos leva a outra análise, o R^2 ajustado, que está relacionado como uma medida que reflete até que ponto os valores de y estão relacionados com os de x . O valor de R^2 ajustado pode variar de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1 indica que as variáveis estão relacionadas. Também é imprescindível que seja feito o teste de significância, que tem como objetivo decidir se determinada afirmação sobre um parâmetro populacional é verdadeira.

O método mais usado para ajustar uma linha reta a um conjunto de pontos (variáveis independentes) é conhecido como técnica dos *mínimos quadrados*. A reta resultante tem duas características importantes: (1) a soma dos desvios *verticais* dos pontos em relação à reta zero, e (2) a soma dos quadrados desses desvios é mínima (isto é, nenhuma outra reta daria menor soma de quadrados de tais desvios). O *SPSS* está parametrizado para analisar os dados por meio deste método.

Além dessas ferramentas estatísticas, foi utilizada nessa pesquisa, a análise de *cluster*, técnica multivariada, que consiste em entender a estrutura dos dados, aglomerando observações similares em grupos, a fim de definir agrupamentos de empresas para avaliação de desempenho. A sua aplicação é, portanto, bastante imediata e pode conferir um bom poder exploratório à medida que as decisões sejam tomadas sobre formas alternativas para mensuração de similaridades, critérios de formação de grupos e número ideal de grupos a serem formados.

Foi aplicado ainda o *Levene Test* que serve para testar a homogeneidade (ou homocedasticidade) de variâncias que permite determinar o nível de dispersão da variável dentro dos grupos similares. Parte do pressuposto que as variáveis dentro do grupo são similares.

3. Estudo Empírico

3.1. Objetivos do Estudo Empírico

Este trabalho teve como objetivo geral analisar o resultado do índice de eficiência operacional - IEO nos 50 maiores bancos brasileiros, de acordo com a classificação do ranking Bacen, bem como identificar e explicar as variáveis que impactaram este indicador.

3.2. Caracterização das Instituições

Os bancos estudados foram classificados em 5 categorias: público federal, público estadual, privado nacional, privado com controle estrangeiro e privado com participação estrangeira. Na tabela n.º 01 são apresentados os valores equivalentes ao ativo total e ao depósito total referentes ao segundo semestre do exercício de 2005 de cada grupo, assim possibilitando uma melhor análise quanto à importância de cada categoria no setor bancário.

Destacamos que inicialmente existia uma população de 74 instituições financeiras na base de dados deste trabalho, contudo, devido a inexistência de informações completas de alguns bancos no período de 2001 a 2005, foram excluídas da amostra, 42 bancos. Assim o trabalho foi dirigido aos 32 bancos que apresentaram todos os dados necessários, totalizando em 320 registros e 15.040 dados.

Tabela 01 – Total de Ativo e Depósito

2º semestre de 2005

Em R\$ Bilhões

Tipo Controle	Quantidade Instituições	%	Ativo Total	%	Depósito Total	%
Privado com participação estrangeira	2	6%	105	8%	39	6%
Público estadual	4	13%	54	4%	38	6%
Público federal	5	16%	462	34%	249	40%
Privado com controle estrangeiro	10	31%	278	21%	119	19%
Privado nacional	11	34%	444	33%	170	28%
Total	32	100%	1.343	100%	615	100%

Fonte: Elaboração própria.

Os grupos dos bancos privado nacional e com controle estrangeiro, apresentam um maior número de instituições aos demais grupos, logo, tornando o mercado bancário mais competitivo.

3.3. Coleta de Dados

- Pela consulta aos sítios do FEBRABAN e do IPEA foram identificados e coletados informações e índices que possibilitassem a análise do IEO nas instituições financeiras apresentadas.
- Foram coletados dados das demonstrações financeiras e indicadores de desempenho de Bancos, pela consulta ao sítio do BACEN.
- O estudo foi apresentado com base na série histórica de 2001 a 2005.

3.4. Variáveis Utilizadas

Foram utilizadas 46 variáveis independentes para prever o grau de eficiência operacional dos bancos selecionados, as quais são descritas a seguir:

- a) **Dados gerais dos bancos:** Tipo de Controle, Cidade Sede, Unidade de Federação Sede, Data Base, n.º de Funcionários, n.º de Agências; Ranking Bacen.
- b) **Dados patrimoniais:** Ativo Total menos Intermediação, Ativo Total, Patrimônio Líquido, Lucro Líquido, Depósito Total, Operações de Crédito, Arrendamento Mercantil, Operações com Títulos de Valores Mobiliários, Operações com Instrumento Financeiro Derivativos, Aplicações Compulsórias, Captações no Mercado, Empréstimos e Repasses, Arrendamento Mercantil e Provisão para CL.
- c) **Dados de resultados:** Receitas Operações de Câmbio, Receita Intermediação Financeira, Despesas Operacionais, Despesas com Operações de Câmbio, Despesa de Intermediação Financeira, Resultado Bruto, Margem Financeira Bruta, Despesas de Pessoal, Outras Despesas Administrativas, Despesas Tributária, Resultado Participação em Coligadas e Controladas, Outras Receitas Operacionais, Outras Despesas Operacionais, Resultado Operacional, Resultado não Operacional, Resultado Antes da Tributação Lucro e Participação, Receitas de Prestação de Serviços, Imposto de Renda e Contribuição Social, Participação nos Lucros.
- d) **Indicadores:** Índice de Basiléia e Índice de Imobilização.
- e) **Cenário econômico:** SELIC – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia, IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, PIB – Produto Interno Bruto, IGP-M – Índice de Geral de Preços de Mercado e INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor.

A utilização destas variáveis é justificada pela sua disponibilidade em base de dados disponível na Internet, além da relação entre as mesmas e o IEO. O conceito de cada variável está descrito no glossário deste artigo.

3.5. Procedimentos Adotados

- a) O estudo foi aplicado aos 50 maiores bancos brasileiros, de acordo com o relatório “50 Maiores Bancos e o Consolidado do Sistema Financeiro Nacional”, classificados pela ordem decrescente de ativo total deduzido da intermediação (de títulos – posição financeira) elaborado e divulgado pelo Banco Central do Brasil – BACEN. (BACEN, 2006).
- b) Dos 32 bancos estudados, foi feita a pesquisa pela internet nos relatórios e demonstrativos financeiros em sítios de 18 bancos, a fim de identificar a metodologia de cálculo do IEO, contudo só foi encontrada a metodologia de 4 bancos. Portanto, o cálculo do IEO adotado, está de acordo com as semelhanças encontradas nessas instituições, não obstante em existir diferenças irrelevantes na composição da fórmula.

A composição da fórmula aplicada foi:

$$\text{Índice de Eficiência Operacional} = \frac{(\text{Despesas de Pessoal} + \text{Outras Despesas Administrativas} + \text{Despesas Tributárias})}{(\text{Margem Financeira Bruta} + \text{Receitas de Prestação de Serviços} + \text{Outras Receitas ou Despesas Operacionais})}$$

- c) Os bancos foram distribuídos em grupos de acordo com o tipo de controle: público federal, público estadual, privado nacional, privado com controle estrangeiro e privado com participação estrangeira.
- d) Os valores das variáveis correspondentes aos 10 semestres, foram corrigidos pelo IGP-M (Índice Geral de Preços de Mercado), conforme índice apresentado no sítio do BACEN. Foram calculadas também a Margem Financeira Bruta e o Índice de Eficiência operacional.
- e) Na seqüência foram calculadas as variações de todos os itens (variáveis independentes) para que sejam realizadas as regressões.
- f) Pela utilização do Software *SPSS* foi realizada a tabulação dos dados coletados, para prever o nível de influência das variáveis independentes sobre o indicador de eficiência e modelar a estimativa do IEO dos 32 maiores bancos brasileiros.
- g) Foram calculadas as freqüências e estatísticas dos 320 registros e dos 15.040 dados por meio do *SPSS*, adotando os seguintes procedimentos: *Analyse>Descriptive Statistics>Frequencies*.
- h) A aplicação do modelo de Regressão Linear Múltipla, o R^2 ajustado, análise de variância ou *ANOVA* e teste de significância, decorreu pela realização dos procedimentos a seguir: *Analyse>Regression>Linear*, método *Stepwise* do *SPSS*. Este método possibilita identificar as equações e as variáveis que mais explicam a variável dependente.
- i) As suposições de normalidade e homocedasticidade da regressão linear múltipla foram verificadas pelos gráficos “Histograma, Normal P-P Plot e Scatterplot” no software *SPSS*.
- j) A análise e definição dos *clusters* foram feitas por: *Analyse>Classify>K-Means Cluster* do *SPSS*.

3.6. Aplicação do Modelo de Regressão e Análise dos Resultados

Os resultados da pesquisa foram estruturados a partir da descrição dos dados, construção de modelos de Regressão Linear Múltipla, relacionamento entre as variáveis do modelo, testes de significância, análise de variância ou *ANOVA*, inferência de *clusters* e formulação de modelo para a identificação. Foram analisados 320 registros, ou seja, 15.040 dados distribuídos em 47 variáveis (46 independentes e 1 dependente), no período de 2001 a 2005.

Média e Mediana da Eficiência Operacional

Na tabela abaixo é apresentado um quadro comparativo entre a média e a mediana da eficiência operacional dos bancos conforme o tipo de controle:

Tabela 02 – Média e Mediana da Eficiência Operacional

Tipo Controle	Média	Mediana
Privado com participação estrangeira	53%	56%
Privado nacional	59%	59%
Privado de controle estrangeiro	60%	60%
Público estadual	62%	62%
Público federal	68%	61%

Fonte: Elaboração própria.

Foi evidenciado pela análise, que os bancos mais bem posicionados no mercado financeiro, de acordo com a média da eficiência são na seqüência: 1º Privado com participação estrangeiro, 2º Privado nacional, 3º Privado com controle estrangeiro, 4º Público estadual e 5º Público federal. Pelas medianas obtidas, verificamos que ocorre uma mudança nesta classificação, onde os bancos públicos federais aparecem antes dos bancos públicos estaduais.

Regressão Linear Múltipla

Diante da diversidade dos valores do Índice de Eficiência Operacional apresentados pelos bancos analisados, buscamos a construção de equações que pudessem prever o valor deste indicador. Para tanto, utilizou-se a técnica estatística de inferência denominada Regressão Linear Múltipla, o que resultou na formulação de 9 (nove) modelos e no descarte de 37 variáveis independentes. Os modelos são apresentados na tabela 03.

Tabela 03 – Resultado do Modelo de Regressão Linear Múltipla Geral

Modelo	Qtd. Variáveis	Variáveis Independentes	Coefficientes	Fator de Explicação	Testes	
			B	R ² ou R ² Ajustado	ANOVA	Sig.
I	1	(Constant) Receita de Prestação de Serviço	64,909 -0,282	0,149	0,000	0,000 0,000
II	2	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional	58,987 -0,351 0,632	0,262	0,000	0,000 0,000 0,000
III	3	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional Índice de Imobilização	42,955 -0,335 0,610 0,616	0,333	0,000	0,000 0,000 0,000 0,000
IV	4	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional Índice de Imobilização Despesas Tributárias	45,165 -0,334 0,657 0,614 -0,159	0,365	0,000	0,000 0,000 0,000 0,000 0,003
V	5	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional Índice de Imobilização Despesas Tributárias Lucro Líquido	46,279 -0,339 0,654 0,615 -0,193 0,004	0,407	0,000	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,001
VI	6	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional Índice de Imobilização Despesas Tributárias Lucro Líquido Captações no Mercado	47,816 -0,287 0,649 0,587 -0,205 0,004 -0,071	0,420	0,000	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,001 0,039
VII	7	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional Índice de Imobilização Despesas Tributárias Lucro Líquido Captações no Mercado Despesa Intermediação Financeira	46,927 -0,218 0,646 0,592 -0,236 0,005 -0,203 0,277	0,443	0,000	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,001 0,008
VIII	8	(Constant) Receita de Prestação de Serviço Despesa Operacional Índice de Imobilização Despesas Tributárias Lucro Líquido Captações no Mercado Despesa Intermediação Financeira Operações com Tit. Val. Mobiliários	46,768 -0,206 0,669 0,603 -0,289 0,005 -0,223 0,297 0,001	0,462	0,000	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,004 0,014
IX	9	(Constant) Receita de Prestação de Serviço	45,210 -0,191	0,483	0,000	0,000 0,001

	Despesa Operacional	0,646		0,000
	Índice de Imobilização	0,651		0,000
	Despesas Tributárias	-0,313		0,000
	Lucro Líquido	0,006		0,000
	Captações no Mercado	-0,241		0,000
	Despesa Intermediação Financeira	0,346		0,001
	Operações com Tit. Val. Mobiliários	0,001		0,008
	Outras Receitas Operacionais	0,000		0,009

Fonte: Elaboração própria.

A consistência desses modelos está diretamente relacionada aos testes de significância. Esses testes foram analisados pela análise de variância ou ANOVA e coeficientes dos modelos calculados na Regressão Linear Múltipla. As seguintes hipóteses foram estabelecidas:

Tabela 04 – Variáveis de Maior Relevância na Equação

Testes de Significância	Hipótese Nula (H_0)	Hipótese Alternativa (H_1)
ANOVA	Existe pelo menos uma variável explicativa.	Não existe variável explicativa.

Fonte: Elaboração própria.

Essas hipóteses são confrontadas com o nível de tolerância de 0,05. Após este teste, concluímos pela rejeição ou aceitação das hipóteses formuladas. A hipótese será rejeitada quando o coeficiente calculado da análise de variância ou ANOVA ou coeficientes do Modelo de Regressão Linear Múltipla for maior de 0,05 (H_1), caso contrário à afirmação será considerada verdadeira (H_0).

A análise dos resultados da Regressão Linear Múltipla contemplou a descrição dos modelos, a avaliação dos testes de significância do R^2 ajustado, os pesos das variáveis explanatórias e a síntese dos resultados do modelo.

Os modelos construídos objetivaram estimar o valor do IEO do segmento bancário brasileiro. Os 9 modelos apresentados avaliam o valor do indicador a partir das variáveis explanatórias: receitas de prestação de serviço, despesas operacionais, índice de imobilização, despesas tributárias, lucro líquido, captação no mercado, despesa de intermediação financeira, operações com título de valores mobiliários e outras receitas operacionais.

Os resultados da medida R^2 ajustados demonstraram coeficientes de determinação de 15%, 26%, 33%, 37%, 41%, 42%, 44%, 46% e 48%, respectivamente para os modelos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, e IX, os quais representam um relacionamento considerável entre as variáveis explanatórias e a variável dependente. Este teste evidencia a complexidade deste indicador, pois das 46 variáveis utilizadas, 37 foram descartadas e as restantes explicam apenas 48% do IEO. Portanto os 52%, são explicados por outras variáveis.

Pelo teste de significância todos os modelos são relevantes e permitem estimar o valor do IEO, aplicadas aos bancos brasileiros, a partir das variáveis explanatórias.

Para análise dos pesos das variáveis, foi considerado o modelo IX, apresentando 9 variáveis, sendo este, o modelo mais robusto. Neste modelo, percebe-se que as despesas operacionais e o índice de imobilização, representam os maiores pesos do coeficiente de regressão, apresentando, 0,651 e 0,646 respectivamente, enquanto os menores pesos

apresentados são, outras receitas operacionais e operações com títulos de valores mobiliários que correspondem a: 0,000 e 0,001 respectivamente. Apesar de estas duas variáveis apresentarem os pesos não relevantes, elas melhoram o poder de explicação do modelo que é de 48% e se caso as desconsiderasse o modelo explicaria 44% (modelo VII), o que implica em aceitação da hipótese nula (H_0), uma vez que todos os fatores dos testes tendem a zero.

Posteriormente foi realizado o teste de homogeneidade, com o intuito de evidenciar o grau de similaridade dos dados do modelo de regressão, isto é, se os valores preditos pela regressão estão muito próximos dos valores calculados, e foi constatado que o modelo apresentou forte homogeneidade dos pontos.

Desta forma o modelo atente ao pressuposto de homogeneidade mesmo existindo eventuais *outliers* (dados dispersos).

Pelos gráficos “Histograma, Normal P-P Plot e Scatterplot” do software SPSS foram evidenciados a normalidade e a homocedasticidade dos dados estudados. Tais testes revelaram a consistência do modelo de regressão apresentado.

Regressão Linear Múltipla e Análise de Agrupamentos (*Clusters*)

Como resultados da identificação e análise de *cluster* foram estabelecidos 4 (quatro) agrupamentos, os quais, são descritos as características predominantes, além de explicitar, pelo cálculo da regressão linear múltipla, o poder de explicação das variáveis explanatórias em relação a variável dependente IEO:

O *Cluster 1*, foi formado por todos os bancos, e seus dados foram agrupados pelo fator da data do balanço referente ao período de dezembro de 2001 e junho de 2002, onde foram criados 3 modelos de regressão linear múltipla, os quais foram formados por 3 variáveis que explicaram 66% do IEO. A seguir apresentamos o modelo mais relevante pelo fator de explicação (R^2 ajustado):

Tabela 05 – Resultado do Modelo de Regressão Linear Múltipla - *Cluster 1*

Modelo	Qtd. Variáveis	Variáveis Independentes	Coefficientes	Fator de Explicação	Testes	
			B	R ² ou R ² Ajustado	ANOVA	Sig.
III	3	(Constant)	56,640	0,655	0,000	0,000
		Resultado Bruto	-0,187			
		Margem Financeira Bruta	0,105			
		Resultado Part em Coligadas e Controladas	-0,054			

Fonte: Elaboração própria.

O *Cluster 2*, não muito diferente do *Cluster 1*, foi estruturado pelo agrupamento dos dados correspondentes aos períodos de junho e dezembro de 2005, formando 3 modelos de equação, e que apresentou um fator de explicação melhor em relação ao *cluster* anterior, com 79% de explicação da eficiência operacional, conforme apresentado na tabela abaixo:

Tabela 06 – Resultado do Modelo de Regressão Linear Múltipla - *Cluster 2*

Modelo	Qtd. Variáveis	Variáveis Independentes	Coefficientes	Fator de Explicação	Testes	
			B	R ² ou R ² Ajustado	ANOVA	Sig.
III	3	(Constant)	65,461	0,792	0,000	0,000
		Ativo Total	-0,586			
		Resultado Operacional	-0,039			
		Depósito Total	-0,203			

Fonte: Elaboração própria.

O *Cluster 3* é o que apresenta o maior fator de explicação, 92%. Este *cluster* representa a concentração dos dados do 2º semestre de 2002 e 1º semestre de 2003, por

demonstrar maior semelhança entre as variáveis explanatórias. A seguir, é apresentada a equação obtida pela regressão linear múltipla do *Cluster 3*:

Tabela 07 – Resultado do Modelo de Regressão Linear Múltipla - *Cluster 3*

Modelo	Qtd. Variáveis	Variáveis Independentes	Coefficientes	Fator de Explicação	Testes	
			B	R ² ou R ² Ajustado	ANOVA	Sig.
V	5	(Constant)	47,839	0,921	0,000	0,000
		Patrimônio Líquido	-0,742			
		Despesas Tributárias	-0,342			
		Lucro Líquido	-0,033			
		Índice de Imobilização	0,397			
		Outras Receitas Operacionais	0,050			

Fonte: Elaboração própria.

E por último foi formado o *cluster 4* (tabela abaixo) apresentando 3 equações, todavia, de todos os *clusters*, este foi o que menos explicou a eficiência, 61%. Formado pela concentração dos dados do período de dezembro de 2003, junho e dezembro de 2004.

Tabela 08 – Resultado do Modelo de Regressão Linear Múltipla - *Cluster 4*

Modelo	Qtd. Variáveis	Variáveis Independentes	Coefficientes	Fator de Explicação	Testes	
			B	R ² ou R ² Ajustado	ANOV A	Sig.
III	3	(Constant)	50,970	0,609	0,000	0,000
		Receitas de Prestação de Serviços	-0,899			
		Outras Despesas Administrativas	1,215			
		Ranking	1,041			

Fonte: Elaboração própria.

É perceptível o alto fator de explicação nesta nova análise, em especialmente o modelo V do *cluster 3*. Todos os modelos são significantes e as médias amostrais são iguais, o que implica em aceitação da hipótese nula (H_0), uma vez que todos os fatores dos testes tendem a zero.

As análises dos agrupamentos possibilitaram uma inferência no tocante à diversidade de variáveis utilizadas nos modelos em cada agrupamento.

Tais resultados propiciaram uma avaliação mais crítica, no que diz respeito à população e ao período que está sendo aplicado este teste, evidenciando com isso uma diversidade significativa das variáveis explanatórias e o grau de explicação da Eficiência Operacional, pois ficou entendido que para esta população, a qual os testes foram dirigidos, podem existir variáveis que explicam a eficiência em um dado momento e outro não, a exemplo da variável independente Índice de Imobilização que é apresentada no modelo V do *Cluster 3* e não é apresentada nos modelos dos *Clusters 2, 3 e 4*.

Os testes de normalidade e homogeneidade dos dados foram aplicados aos 4 (quatro) modelos de regressão linear dos respectivos *clusters*, o que possibilitou verificar que apenas o modelo do *cluster 2* da tabela n.º 6 não atende os pressupostos da normalidade e homogeneidade dos dados. Os demais modelos de regressão passaram nos testes.

4. Considerações Finais

O trabalho analisou o Indicador de Eficiência Operacional das maiores instituições financeiras do Brasil, fazendo uso de métodos estatísticos como, análise descritiva, regressão linear múltipla e inferência de *Clusters*.

Seguindo a metodologia de regressão linear múltipla, foram construídos 9 modelos para estimativa do IEO. É importante ressaltar o Modelo IX apresentado no quadro 04, por ter

maior índice de determinação, o que revela uma relação entre as variáveis de 48% e testes de significância com a probabilidade próxima à zero, o que revela a robustez deste modelo.

De fato, não foi possível identificar um poder maior de explicação entre as variáveis utilizadas em todos os modelos apresentados na regressão com todos os casos estudados.

Portanto, pode-se dizer que 52% do IEO, são explicados por outras variáveis não apresentadas neste trabalho, com isso, provocando o interesse na construção de novos modelos de estimativa do IEO, a serem evidenciados em novos trabalhos a fim de mensurar os fatores intrínsecos da eficiência operacional.

Todavia, quando a regressão foi aplicada nos *clusters*, o resultado da análise foi bem diferente, pois aparentemente o grau de explicação da Eficiência Operacional pode ser determinado por fatores externos como a conjuntura econômica, evidenciado, portanto, uma subjetividade relevante para a definição da Eficiência Operacional nas Instituições Financeiras.

A tabela 07 apresentou a regressão do *cluster* mais significativa, o qual apresentou um fator de explicação do IEO de 92% para 5 (cinco) variáveis explanatórias, testes de variância ou ANOVA e significância tendendo a zero confirmando que o modelo é válido.

Finalmente, este trabalho contribui para que os bancos possam avaliar e estimar sua eficiência operacional por meio da regressão linear múltipla e a formação e identificação de agrupamentos (*clusters*).

Referências

ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e Análise de Balanços**: um enfoque econômico-financeiro. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Mercado Financeiro**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em <<http://www.bacen.gov.br/fis/top50/port/default.asp?parmididioma=P&id=top50>>. Acesso em: 03 jun. 2006.

BECKER, João Luiz; LUNARDI, Guilherme Lerch; MAÇADA, Antônio Carlos G. **Análise de Eficiência dos Bancos Brasileiros**: um enfoque nos investimentos realizados em tecnologia de informação (TI). XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002, Curitiba. XXII ENEGEP. 2002. CD-ROM.

CAMARGO JÚNIOR, Alceu Salles; MATIAS, Alberto Borges; MERLO, Edgard Monforte. **Desempenhos dos Bancos Comerciais e Múltiplos de Grande Porte no Brasil**. In: XXXIX CLADEA – Conselho Latino Americano de Administração, 2004, Puerto Plata. Anais do XXXIX CLADEA, 2004.

CATELLI, Armando. **Controladoria**: uma abordagem da gestão econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Desafios Gerencias para o Século XXI**. São Paulo: Pioneira, 1999.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro**: produtos e serviços. 16 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

FRALEY, C.; RAFTERY, A. E. **How Many Clusters? Wish Clustering Method? Answers Via Model-Based Cluster Analysis.** Disponível em: <http://lib.stat.cmu.edu/S/mclust/tr329.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2006.

FUENTES, J. Rodrigo; GUZMÁN, Carolina. **¿Qué Determina Los Margenes em La Industria Bancaria?** Evidencia para o Chile em los noventa. 2002. Disponível em: http://www.cemla.org/pdf/red/RED_VII_CHILE-Fuentes-Guzman.pdf. Acesso em: 12 jun. 2006.

LIMA, José Dias de. **Indicadores de Performance Bancária:** análise de vulnerabilidade do sistema financeiro brasileiro em 1995 e 2000. Dissertação. Brasília, 2002.

MATARAZZO, Dante C. **Análise Financeira de Balanços:** abordagem básica e gerencial. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SANTOS, José Evaristo dos. **Mercado Financeiro Brasileiro:** instituições e instrumentos. São Paulo: Atlas, 1999.

STEVENSON, William J. **Estatística Aplicada à Administração.** São Paulo: Harbra, 2001.