

Análise do Mercado de Seguros no Brasil: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003

Autores

MARCELO ALVARO DA SILVA MACEDO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

FABRICIA DE FARIAS DA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

RODRIGO MELO SANTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

A análise de desempenho de uma organização é sempre algo passivo de muitas discussões. Questionamentos sobre quais indicadores utilizar e como consolidá-los de forma a estabelecer um critério justo de avaliação de performance estão presentes em vários estudos e no dia a dia das empresas. É neste sentido, que apresenta-se este trabalho como uma proposta de modelagem deste problema, através da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA). Busca-se um índice de performance relativa que seja capaz de conjugar indicadores financeiros de lucratividade e de risco na análise de desempenho organizacional. Em outras palavras, o índice de cada empresa é uma combinação integrada de vários vetores de desempenho e é função não só de sua performance, mas também do desempenho das outras empresas analisadas. Fizeram parte da amostra desta pesquisa, seguradoras de quatro segmentos: 25 de autos, 10 de saúde, 13 de vida e previdência e 18 de coberturas diversas, que estavam em operação no Brasil em 2003, listados no ranking da Revista Balanço Financeiro da Gazeta Mercantil (2004), a cerca do desempenho das melhores seguradoras e outras instituições financeiras.

1. Introdução

De acordo com Barr et al (2002), nas indústrias competitivas, as unidades de produção podem ser separadas em dois grupos distintos, sendo eles, eficientes e ineficientes, obedecendo a um padrão de avaliação de desempenho. Essas informações podem auxiliar numa análise de performance, pois são capazes de identificar melhores e piores práticas, que estão relacionadas com alta e baixa eficiência.

Segundo Meimand et al (2002) na análise de desempenho organizacional é comum o uso de uma grande variedade de indicadores e métricas de eficiência, que de uma forma geral dificultam uma avaliação final, visto que falham em prover aos decisores de uma medida singular, porém multicriterial. Isso traz à tona a questão de que utilizar múltiplos critérios não necessariamente gera uma visão multidimensional, que só é alcançada quando da utilização de uma ferramenta de consolidação dos vetores de desempenho que gere uma métrica única, capaz de representar a complexidade da análise. A Análise Envoltória de Dados (DEA), que consiste em uma técnica de programação matemática, pode ser uma solução para este tipo de problema.

Magalhães da Silva et al (2003) esclarecem que o mercado de seguros no Brasil possui um incrível potencial de crescimento. Eles caracterizam a indústria de seguros como sendo um investimento destinado a um investidor que possui características de investimentos de longo prazo .

Contador et al (2000) ressaltam que a concorrência nesta “indústria” apresenta-se em transformação, onde percebe-se que as mudanças no mercado ocasionam mudanças também nas empresas do setor, ou seja, quando havia altas taxas de inflação a seleção de riscos tornava-se menos rigorosa pois as aplicações no mercado financeiro podiam gerar lucros altíssimos. Porém quando a inflação está em baixa os ganhos financeiros não compensam prejuízos decorrentes da má seleção de riscos.

Com isso, no atual contexto de concorrência do setor de seguros, as empresas devem estar em constante aperfeiçoamento de seus modelos gerenciais e qualidade da seleção de riscos. Para atender as necessidades impostas pelo ambiente competitivo, ressaltam Soteriou e Zenios (1999), é necessário a utilização de alguma modelagem para o problema de desempenho organizacional. Neste sentido, pode ser usada uma técnica não-paramétrica de benchmarking conhecida como Análise Envoltória de Dados (DEA), que tem sido aplicada satisfatoriamente no setor financeiro.

Segundo Zhu (2000) a Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica baseada em programação linear projetada para estabelecer uma medida de eficiência relativa entre diferentes entidades de um gênero comum. Ainda para o autor, a medida de eficiência DEA contabiliza explicitamente o mix de entradas e saídas de cada unidade analisada.

É neste contexto que se insere este trabalho, que aplica a Análise Envoltória de Dados (DEA) na avaliação do desempenho de seguradoras em operação no Brasil em 2003. A partir de informações sobre rentabilidade do patrimônio líquido (RPL), margem operacional (MOP) e sinistralidade (SIN) de seguradoras de quatro segmentos, de autos, de saúde, de vida e previdência e de diversos outros segmentos, busca-se discutir a performance relativa destas empresas, bem como a utilidade da modelagem apresentada. O artigo em questão se propõe, ainda, a apresentar o método DEA (Análise Envoltória de Dados) como uma ferramenta moderna e eficaz para avaliar os resultados das estratégias traçadas por determinada empresa, inclusive seguradoras.

2. Análise Envoltória de Dados (DEA)

De acordo com Meimand et al (2002), na literatura de gestão o desempenho organizacional é convencionalmente definido em termos de suas características de output (produção, vendas etc.) ou de input (custos, gastos etc.) ou ainda como uma relação entre outputs e inputs (eficiência, produtividade etc.).

No caso de DEA, ainda segundo os autores, considera-se o desempenho como sendo a razão entre outputs e inputs, ou seja, o que tem sido produzido por unidade do que tem sido consumido no processo de transformação de insumos em produtos. Definido como será feita a medida tem-se o foco, então, em como mensurar os diversos vetores de desempenho, sejam inputs ou outputs, relevantes no processo de análise e avaliação do desempenho organizacional.

Contador et al (2000) explicam que o método DEA teve origem no trabalho de Farrell (1957), onde este subdividiu a eficiência global em eficiência técnica (que diz respeito à maximização de outputs dado um número restrito de inputs) e eficiência alocativa (que visa uma combinação perfeita de inputs dadas as restrições de preço e tecnologia), e cuja combinação das duas gerará a eficiência econômica (que poderá ser focada na redução de insumos (inputs) ou na maximização dos produtos (outputs)).

Segundo Magalhães da Silva et al (2003) a metodologia DEA caracteriza-se como uma técnica não paramétrica que permite lidar com várias saídas (outputs) e entradas (inputs),

cujo objetivo é analisar, comparativamente, unidades independentes no que se refere ao seu desempenho, ou seja, à eficiência de cada unidade.

Para Oliveira Pereira (2002) o modelo matemático do DEA foi proposto inicialmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e permite avaliar a eficiência relativa de unidades homogêneas (DMU's - Decision Making Units) com base na transformação de recursos (inputs) em produtos ou resultados (outputs). O resultado de eficiência relativa, obtido através dessa avaliação, varia dentro da faixa de 0 a 100% para cada uma das DMU's, indicando quais unidades possuem uma eficiência inferior e quais são aquelas em posição de benchmarking.

De acordo com Magalhães da Silva (2000) o modelo DEA pode ser visto como uma ferramenta para o Benchmarking, já que pode ser definido como um dos modernos instrumentos de gerencia que possibilita a melhoria do desempenho técnico-econômico das empresas de forma comparativa. Segundo o autor, algumas empresas conseguem combinar melhor os seus insumos, utilizando processos e técnicas de gestão aprimorados e gerando produtos (outputs) com maior eficiência, sendo estas empresas referências para as demais que buscam melhorar seu desempenho.

São várias as formulações dos modelos de DEA encontradas na literatura, conforme dizem Charnes et al (1994), entretanto dois modelos básicos DEA são geralmente usados nas aplicações. O primeiro modelo chamado de CCR (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978), também conhecido como CRS (Constant Returns to Scale), avalia a eficiência total, identifica as DMUs eficientes e ineficientes e determina a que distância da fronteira de eficiência estão às unidades ineficientes. O segundo chamado de modelo BCC (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984), também conhecido como 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.

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

Segundo Lins e Meza (2000) alguns analistas tendem a selecionar modelos com orientação input porque em muitos casos tem-se outputs estabelecidos para se alcançar e, portanto, as “quantidades” de inputs apresentam-se como variáveis de decisão primária. Porém existem outras situações em que se poderia ter uma quantidade fixada de inputs (inalterados) e poder-se-ia estar procurando como “produzir” mais outputs. Neste caso, uma orientação output poderia ser mais apropriada, onde o objetivo é maximizar os “produtos” obtidos sem alterar o nível atual dos inputs.

Para Oliveira Pereira (2002) através de um modelo matemático, os scores de eficiência do DEA são calculados com base na projeção das unidades ineficientes na fronteira, levando em consideração que existe dois modelos clássicos de projeção:

- Modelo orientado para a redução máxima do nível de input para uma mesma produção de output;
- Modelo orientado para elevação do output para um mesmo nível de input.

Outro ponto importante, de acordo com o autor, a ser observado é que o DEA não indica apenas a classificação das unidades em eficientes e ineficientes, mas fornece um parâmetro para o aumento do desempenho das unidades ineficientes, ou seja, o quanto essas unidades devem evoluir para alcançar o desempenho das unidades benchmarking do mercado.

De acordo com Macedo (2004a), os modelos utilizados, desenvolvidos a partir do DEA, são capazes de conjugar em um único índice vários indicadores de natureza diferentes

para a análise do desempenho organizacional. Pode-se perceber, então, que a modelagem possui 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.

De acordo com Coelli et al (1998), Charnes, Cooper e Rhodes (1978) propuseram um modelo que tinha uma orientação input e assumia retornos constantes de escala (CRS). Artigos subseqüentes têm considerado várias alternativas, dentre elas as de Banker, Charnes e Cooper (1984), em que o modelo de retorno variável de escala (VRS) foi proposto.

Assim, ainda segundo Coelli et al (1998), um caminho intuitivo para introduzir DEA é por meio de forma de razão. Para cada DMU, gostaríamos de obter uma medida de razão de todos os outputs sobre todos os inputs, ou seja, os pesos ótimos u_j e v_i são obtidos pela resolução do seguinte problema de programação matemática:

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

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 a restrição de que esse quociente seja menor ou igual a um, para todas as DMUs. Esta 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 de serviços que estão sendo comparadas, nenhuma unidade excederá 100% de eficiência ou uma razão de 1,00.

De acordo com Macedo (2004b) o Problema de Programação Linear (PPL) acima apresentado tem orientação input (I) que procurara identificar ineficiência como uma redução proporcional em inputs usados, com níveis dados de output. Uma orientação output teria como o objetivo obter o máximo de outputs com os inputs dados. O modelo para este propósito se obtém invertendo o quociente do modelo apresentado inicialmente, na qual obtemos:

$$\begin{aligned} \text{Min } &\frac{\sum v_i x_{ic}}{\sum u_j y_{jc}} \\ \text{S.a.: } &\frac{\sum v_i x_{ik}}{\sum u_j y_{jk}} \geq 1, k = 1, 2, \dots, c, \dots, n \\ &u_j, v_i \geq 0, \forall x, y \end{aligned}$$

Assim, a eficiência pela ótica dos outputs é calculada pelo inverso da função objetivo, ou seja, eficiência = $1/E_c$. Este problema define a relação dos inputs sobre os outputs, onde c é o índice da unidade que está sendo avaliada.

Para Macedo (2004a) o modelo original CCR, também conhecido como CRS (Constant Returns to Scale) segundo a ótica dos multiplicadores, pode ter um índice de eficiência definido, então, como a combinação linear dos *outputs* dividida pela combinação linear dos *inputs* de determinada DMU. Porém, um problema como este, de formulação fracionária, possui infinitas soluções ótimas.

Para evitar isto, segundo Coelli *et al* (1998), uma possível imposição seria $\sum v_i x_{ic} = 1$, pois, além disto, queremos linearizar as restrições do problema, de modo a transformá-lo em um Problema de Programação Linear (PPL). Então introduzindo a transformação linear desenvolvida por Charnes e Cooper (1962) obtemos:

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

Esta forma do problema é conhecida como problema dos multiplicadores, como também são chamados os pesos, u_j e v_i . Denotamos este PPL por CRS/M/I.

Entretanto, uma orientação output procura modelar o problema utilizando-se do PPL a seguir, denominado CRS/M/O:

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

Este modelo é utilizado para a análise dos dados, pois se tem um *input* e dois *outputs*. Macedo (2004b) dizem que quanto menor a relação $\sum \text{inputs} / \sum \text{outputs}$ 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.

É importante ressaltar também a característica não-paramétrica da metodologia DEA em que os parâmetros de eficiência são reais e estabelecidos dentro da amostra dentre as instituições que apresentaram melhor performance. Isso não significa que as DMU's mais eficientes de determinada amostra sejam as mais eficientes da população ou ainda, que não possam aumentar ainda mais seu nível de eficiência. Essas DMU's simplesmente apresentaram o maior nível de eficiência em relação às demais DMU's da amostra, dentro dos insumos e produtos utilizados, assumindo assim o maior escore possível. Em linhas gerais, caso o indicador de eficiência de uma determinada DMU seja igual a um, esta estará operando em escala ótima.

3. Desempenho Organizacional em Instituições Financeiras: o caso das seguradoras

De acordo com Antunes de Oliveira e Tabak (2004), com a globalização da competição, a indústria financeira tem experimentado uma nova maneira de pensar suas atividades, com conseqüente reflexo em seu nível de eficiência, principalmente com o uso de novas tecnologias no processamento da informação e no gerenciamento do risco. Assim sendo, mensurar a eficiência passa a ser um conceito chave e neste contexto destaca-se a modelagem DEA.

Segundo Sathye (2002) a literatura sobre eficiência e produtividade em instituições financeiras é vasta. Em termos gerais, há duas metodologias para mensurar mudanças de produtividade: os econométricos (paramétricos) e os número-índices (não-paramétricos). A metodologia DEA é considerada como não-paramétrica, já que esta não requer a priori uma forma funcional da estrutura da tecnologia de produção.

A eficiência das instituições financeiras, para Al-Shammari e Salimi (1998), tem sido avaliada por meio das tradicionais ferramentas de análise financeira, como a análise de índices contábil-financeiros. Entretanto, tem se tornado freqüente a utilização da técnica não-paramétrica conhecida como Análise Envoltória de Dados (DEA), devido sua capacidade de prover dados de grande fidedignidade, realizar comparações com outras instituições e fornecer aos seus stakeholders informações confiáveis sobre o desempenho organizacional.

Barr et al (2002) enfatizam que durante as duas últimas décadas, muitos estudos foram realizados com o intuito de avaliar a eficiência das mais variadas instituições financeiras. Não é mera coincidência que estes estudos tenham se expandido exatamente num momento em que os mercados financeiros mundiais têm passado por muitas mudanças.

A dissertação de Magalhães da Silva (2000) tem como objetivo medir a eficiência das 25 maiores instituições financeiras brasileiras (em termos de Ativos Totais em março de 2000). Para isso o trabalho propõe a aplicação da metodologia DEA, em conjunto com a técnica I-O Stepwise para seleção de variáveis, que busca identificar quais são os fatores que mais influenciam os outputs.

Segundo o autor, os procedimentos para a aplicação do método são as seguintes: identificar cada variável como input ou output; calcular todas as correlações de todas as variáveis presentes no modelo; escolher o par inicial com maior correlação existente; o par inicial escolhido identifica as duas primeiras variáveis que farão parte do modelo; se a variável for input deve estar correlacionada de forma positiva com o índice de eficiência encontrado, do mesmo modo, se for output deve estar correlacionado de forma negativa; a cada nova variável no modelo, é calculada a eficiência, na forma do modelo DEA bem como a correlação desta eficiência com as demais variáveis; finalmente, é adotado um critério de eficiência média, que seja considerado aceitável para a eliminação das demais variáveis que não entraram no modelo (90% p.ex.).

As variáveis, então, selecionadas foram: Inputs – Despesas Administrativas, Volume de Operações, Número de Funcionários, Ativo Total, Ativo Permanente e Volume de operações de Crédito – e Outputs – Receitas de Operações de Crédito, Resultado Operacional, Receita de Prestação de Serviços, Alavancagem e Rentabilidade (sendo que as duas últimas não foram inseridas na metodologia I-O Stewise).

A partir deste ponto, foi aplicado o Modelo DEA-BCC, que segundo o autor é mais robusto e geral, privilegiando a análise dos resultados encontrados, com orientação voltada para maximização dos outputs. Como resultado, foram obtidas seis instituições ineficientes, das 25 analisadas. Através de uma análise complementar destas instituições concluiu-se como fatores de ineficiência problemas de carteira de crédito, além de incorporações não finalizadas, demonstrando que a instituição incorporadora demora para usufruir de resultados de sua incorporada.

O artigo de Gules e Zanine (2002) vem a ser um estudo que compara um grupo de seguradoras com controle de Capital Nacional e outro de Capital Estrangeiro, levando em conta seus indicadores econômico-financeiros, utilizando os principais índices para uma análise das seguradoras: índices econômicos – Margem Bruta, Margem Operacional, Margem Líquida, Taxa de Retorno do Capital Próprio, Retenção Própria, Retenção de Terceiros, Sinistralidade, Custo de Comercialização, Custo de Administração, Prêmio Margem, Índice Combinado e Índice Combinado Ampliado – e índices financeiros – Liquidez Geral, Liquidez corrente, Liquidez Seca, Solvência Geral, Endividamento, Garantia de Capital de Terceiros, Imobilização do Capital próprio, Independência Financeira, Liquidez operacional, Cobertura Vinculada.

Após o cálculo dos referidos índices, realizou-se uma comparação visando determinar diferenças e/ou semelhanças destes indicadores entre as dez seguradoras estudadas: cinco de capital nacional (Aliança do Brasil, Minas Brasil, Porto Seguro, Sul América e Unibanco AIG) e cinco de capital estrangeiro (AGF Brasil, Generali, Liberty Paulista, Royal & Sulliance e Yasuda). É importante destacar que as dez empresas possuem uma participação no mercado segurador brasileiro de aproximadamente 47%.

Para realizar a comparação citada anteriormente, os autores, realizaram um teste estatístico de diferenças entre médias das duas amostras, para verificar se a média de duas populações, em cada indicador, é igual, determinando assim, a homogeneidade. Para concretização dos testes foram considerada as seguintes hipóteses:

- H0 - as médias entre os índices não são significativamente diferentes entre si;
- H1 - as médias são significativamente diferentes entre si.

Como resultado obteve-se que em doze, dentre os vinte e dois índices comparados, a hipótese de igualdade entre as médias foi confirmada. Em outros dois índices o resultado demonstra a existência de diferenças, porém como se tratam de índices de Retenção (Própria e de Terceiros) não há como atribuir um conceito de desempenho mais ou menos favorável, pois trata-se de políticas de estratégia, portanto os resultados foram considerados neutros. Os demais 8 índices apresentam um melhor desempenho para o Grupo I, composto pelas seguradoras de Capital Nacional. Porém o autor ressalta que as conclusões não podem generalizadas, devendo ficar restritas ao grupo de empresas estudado.

O artigo de Contador et al (2000) trata da avaliação de seguradoras que atuam no Brasil procurando destacar a maior eficiência em subscrição de riscos, aplicando para isso o método da Análise Envoltória de Dados (DEA).

Para colocar em prática os conceitos, o artigo baseou-se no Boletim Estatístico da SUSEP (Superintendência de Seguros Privados) do primeiro semestre de 1999 para selecionar um grupo de 52 seguradoras com vendas superiores a R\$ 5 milhões no período. As variáveis foram escolhidas de forma a valorizar o processo de comercialização de seguros, foram elas:

- Inputs - Sinistro Retido (gastos com pagamentos de indenizações, excluídos os valores de recuperação de sinistros obtidos junto ao ressegurador), Despesa Comercial (ilustra o poder de barganha dos corretores em negociação com as seguradoras);
- Output - Prêmio Ganho (montante das vendas excluindo a parcela paga ao ressegurador).

É importante destacar que a orientação utilizada foi a maximização de output e a escala a VRS (Retorno Variável de Escala). Como resultado, os autores obtiveram somente 10 das empresas estudadas como eficientes. Pode-se perceber que destas dez, cinco pertenciam a conglomerados bancários, que dispõe de uma boa rede de distribuição dos produtos, as agências bancárias, deixando claro a dominação da venda casada.

O trabalho de Meimand et al (2002) descreve uma modelagem DEA aplicada a filiais de uma Cia de Seguro, que operava basicamente com seguro residencial, na Nova Zelândia, onde o desempenho é mensurado em termos de consecução dos objetivos organizacionais.

Para análise foram considerados inputs, tais como custos e satisfação do cliente (número de reclamações). Como outputs foram consideradas variáveis do nível de serviço ao cliente, tais como rapidez, resposividade etc. O estudo concluiu que a utilização de DEA viabilizou uma visão gerencial do desempenho organizacional, já que promoveu uma métrica multicriterial capaz de capturar a consecução dos objetivos organizacionais.

O artigo destaca a posição do Brasil em relação ao mercado internacional, e que segundo os autores, mostra-se na contramão, já que na maioria dos países o seguro não está relacionado às redes bancárias, o que acarreta uma visão voltada para melhor seleção de riscos e não para aplicações de recursos no mercado financeiro.

Magalhães da Silva et al (2003) em seu artigo objetivam avaliar o setor segurador brasileiro, através de um estudo comparativo entre as maiores seguradoras do país no ano de 2002, empregando a técnica da Análise Envoltória de Dados, a qual permite estabelecer um benchmark de eficiência.

Para isso, foram escolhidas as 11 maiores seguradoras (em termos de Patrimônio Líquido), de acordo com o descrito junto ao Boletim Estatístico da Susep 2002 (período de Janeiro a Novembro de 2002). O Modelo DEA-BCC foi o escolhido para calcular os níveis de eficiência relativa.

As seguintes variáveis foram selecionadas, em função de sua importância na busca de resultados: Despesas Comerciais, Despesas Administrativas, Prêmios de Seguros e Índices de Sinistralidade (relação percentual entre sinistros pagos e os prêmios recebidos), sendo as duas primeiras inputs e os dois últimos outputs. É importante destacar que a orientação foi dada a maximização dos outputs, ou seja, optou-se pela determinação dos recursos existentes para a obtenção do maior nível possível de outputs.

Antes de realizar a modelagem com os dados foram retiradas 3 unidades das 11 escolhidas, por conta de problemas nos dados apresentados. As empresas estudadas não foram identificadas pelos autores, devido ao caráter estritamente acadêmico do trabalho, segundo suas palavras. O resultado apresentou duas unidades com eficiência máxima (100%). É possível também identificar o percentual de ineficiência em cada variável no tocante às seguradoras que não atingiram a eficiência plena. Além disso, foi percebido que das oito empresas testadas, as cinco mais eficientes são pertencentes a conglomerados financeiros concluindo os autores o ganho de escala existente para estas empresas no segmento de seguro, já que utilizam o canal de distribuição das agências para vender seus produtos.

Os autores chegaram ainda à conclusão de que a Análise Envoltória de Dados é um processo de extrema valia para a avaliação dos produtos, serviços e práticas em relação aos competidores, visto que, o conhecimento da posição relativa de uma certa unidade em relação às outras irá fornecer os dados necessários para o desenvolvimento dos planos estratégicos da empresa em questão.

4. Metodologia e Apresentação dos Dados

Esta pesquisa pode ser caracterizada, de acordo com o exposto por Vergara (2004), como sendo descritiva e quantitativa, pois procura-se através da aplicação da análise envoltória de dados às informações das seguradoras de autos, de saúde, de vida e previdência e de outros segmentos que fazem parte da amostra, expor características a respeito da performance destas.

O processo de amostragem é não probabilístico, pois parte-se de um universo naturalmente restrito, pois as seguradoras foram escolhidas a partir das que constavam na publicação utilizada. Isso traz algumas limitações de inferência, mas não invalida os resultados da pesquisa, já que as seguradoras desta listagem são, assumidamente, representativas de boas práticas gerenciais.

Esta pesquisa foi feita a partir de dados secundários colhidos na edição de junho de 2004 da Revista Balanço Financeiro da Gazeta Mercantil, sobre o desempenho das melhores seguradoras e outras instituições financeiras. A pesquisa partiu das seguradoras disponíveis na

publicação, classificadas em quatro tipos: de autos, de saúde, de vida e previdência e de outros segmentos. De posse destas informações retirou-se aquelas seguradoras que já eram ineficientes de início, pois tinham rentabilidade negativa. Por fim, a amostra foi composta por 25 seguradoras de autos, 10 de saúde, 13 de vida e previdência e 18 de seguros diversos.

Esta divisão por segmento se faz necessária por conta das diferentes atividades, em virtude do foco do negócio, exercidas pelas seguradoras de cada um destes. Isso ajuda a homogeneizar a amostra e fortalece assim a modelagem. Mesmo assim, um último grupo é formado por diversos segmentos, tais como: patrimonial, habitacional, transportes etc.

De cada uma das seguradoras selecionadas, foram coletadas informações disponíveis referentes aos seguintes indicadores: rentabilidade do patrimônio líquido, margem operacional e sinistralidade. A seguir tem-se uma descrição sucinta de cada índice:

- Rentabilidade do Patrimônio Líquido (RPL): Representa o output 01 e mede, em percentual, o retorno dos recursos investidos pelos acionistas após a apuração do lucro líquido. É um índice do tipo quanto maior melhor o desempenho.
- Margem Operacional (MOP): Representa o output 02 e mede, em percentual, a representatividade do resultado operacional em relação aos prêmios retidos. É um índice do tipo quanto maior melhor o desempenho.
- Sinistralidade (SIN): Representa o único input desta análise e mede, em percentual, o nível de comprometimento dos prêmios ganhos com os sinistros ocorridos. É um índice do tipo quanto menor melhor o desempenho.

Cada um destes indicadores representa um vetor de desempenho, já que é possível hierarquizar cada uma das instituições em relação a cada um destes individualmente. Estes seriam modelos de avaliação de performance monocriteriais. O que busca-se neste artigo é apresentar uma metodologia multidimensional, baseada em DEA, na qual seja possível avaliar o desempenho de cada seguradora de modo multicriterial, ou seja, considerando de maneira integrada todos os vetores de desempenho apresentados.

Em linhas gerais, neste trabalho se está propondo uma abordagem que, a partir de informações sobre rentabilidade do patrimônio líquido, margem operacional e sinistralidade de seguradoras em operação no Brasil, divididas em quatro segmentos distintos, procura medir a eficiência de cada seguradora em relação às outras que fazem parte do mesmo segmento e que fazem parte da amostra.

Isto é feito através da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA), que mostra o quanto uma seguradora é eficiente, no tratamento de seu input (sinistralidade) e outputs (rentabilidade do patrimônio líquido e margem operacional), em relação às outras.

Esta análise fornece um indicador que varia de 0 a 1 ou de 0 % a 100 %, sendo que somente as seguradoras 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 uma seguradora comparando-a com os melhores desempenhos observados em seu nível de operação e segmento.

Em virtude da limitação de páginas não foi possível apresentar todos os dados coletados. Porém, o quadro 01 mostra um resumo das informações pertinentes às seguradoras, que fizeram parte da amostra final, por segmento:

Quadro 01 – Resumo das Informações por Segmento

Segmentos / Índices		RPL	MOP	SIN	Segmentos / Índices		RPL	MOP	SIN
Autos	Média	14,00	12,37	62,67	Vida e Previdência	Média	36,18	25,74	7,81
	Maior	34,98	75,10	77,18		Maior	105,33	138,27	27,34
	Menor	0,21	0,31	29,10		Menor	2,20	1,70	0,87
	Mediana	13,16	7,28	65,88		Mediana	31,87	18,29	3,61
	DP	9,08	16,10	10,70		DP	26,37	34,08	8,95
Saúde	Média	13,33	6,42	83,05	Diversos	Média	17,03	54,66	68,77
	Maior	31,64	16,48	105,43		Maior	49,82	322,73	447,22
	Menor	0,11	0,36	71,38		Menor	1,49	1,55	18,20
	Mediana	12,24	5,06	79,82		Mediana	15,48	15,40	50,34
	DP	10,13	4,74	8,87		DP	12,65	79,43	92,88

Pode-se perceber que o segmento de diversos apresenta, de forma geral, uma dispersão maior em relação a todas as variáveis. Isto pode estar acontecendo devido a termos uma segmentação ruim neste setor, ou seja, termos seguradoras com atividades diferentes. A maior sinistralidade média foi encontrada no setor de saúde, que é também o segmento com menores RPL e MOP médios. Isso quer dizer que este segmento, em média, é o mais complicado de atuar. Já o setor de Vida e Previdência parece ser o mais atrativo, já que apresenta RPL e MOP médios interessantes e SIN média muito baixa.

Em relação às variáveis percebe-se que a mediana sempre apresenta valores menores que a média (exceto a SIN no segmento de autos). Isso quer dizer que as empresas que estão acima do percentil 50 % apresentam valores maiores que aquelas que estão abaixo, fazendo assim que a média seja elevada. Isso pode até representar uma discrepância grande entre empresas de grande e pequeno portes.

No quadro 02 tem-se uma listagem das instituições, por segmento, que fizeram parte da amostra analisada:

Quadro 02 – Seguradoras Analisadas em cada Segmento

AUTOS	AUTOS	VIDA E PREVIDÊNCIA	DIVERSOS
Bradesco Seguros	QBE Brasil Seguros	Bradesco Vida	Unibanco AIG
Itaú Seguros	Alfa Seguros	Unibanco AIG Prev	Ace
HSBC Seguros	Confiança	Itaú Vida	SBCE
Porto Seguro	Generali do Brasil	Santander Seguros	XL Insurance
APS Seguradora	Gente	Brasil Prev	UBF Garantias
Real Seguros	AGF Brasil	Caixa Vida	Unimed
Aliança da Bahia	Hannover Internacional	Real Vida	Excelsior Seguros
Conapp Seguros	SAÚDE	Safra Vida	Zurich Brasil
Kyoei do Brasil	Marítima Saúde	Icatu Hartford	Royal & Sunalliance
Sulina	AGF Saúde	Sudameris Generali	Sabemi
Axa Seguros	Unibanco AIG Saúde	AGF Vida	Roma
Banestes	Porto Seguro - Saúde	Cigna Seguradora	Santos Cia Seguros
Marítima	Unimed Saúde	Amil Seguradora	Áurea
Tóquio Marine	Notre Dame	DIVERSOS	Companhia Mutual
Yasuda	Sul América Cia de Saúde	Caixa Seguradora	
Nobre	Bradesco Saúde	J. Malucelli	
Vera Cruz	Salutar Saúde	Panamericana	
Sul América Cia Seguros	Brasilsaúde	AIG Brasil	

5. Apresentação e Análise dos Resultados

Com base nas informações das seguradoras sob análise montou-se o modelo de avaliação de eficiência, para cada segmento. Em todas as análises utilizou-se uma orientação output e o modelo CRS.

Nestas quatro análises estimou-se a eficiência de cada seguradora, em relação às outras de seu segmento. Para obter-se a eficiência de cada DMU utilizou-se um software de DEA, apresentado por Meza et al (2003), denominado SIAD (Sistema Integrado de Apoio à Decisão). Os quadros 03 a 06 mostram os resultados obtidos nesta análise para cada segmento. Além disso, analisou-se as mudanças nos níveis de inputs e outputs nas seguradoras ineficientes para que as mesmas se tornem eficientes.

Com base nas informações do quadro 03 pode-se verificar, quanto ao desempenho, que apenas a seguradora Aliança da Bahia foi eficiente. Na verdade esta seguradora de autos foi a que melhor combinou os inputs (menores) e outputs (maiores).

No caso do segmento de autos, seguradoras como a Alfa Seguros e Gente, que são aquelas com menor desempenho, necessitam de mudanças radicais nos níveis de inputs e outputs em relação aos valores atuais. Já em instituições tais como a HSBC Seguros e a Itaú Seguros as mudanças são mínimas, pois estes têm altos níveis de eficiência.

Quadro 03 – Eficiência das Seguradoras de Autos

SEGUROS/AUTOS			
Seguradoras	EFF	Seguradoras	EFF
Bradesco Seguros	0,4338	Tóquio Marine	0,3432
Itaú Seguros	0,8061	Yasuda	0,3306
HSBC Seguros	0,9611	Nobre	0,7959
Porto Seguro	0,6423	Vera Cruz	0,2793
APS Seguradora	0,3882	Sul América Cia Seguros	0,1293
Real Seguros	0,5901	QBE Brasil Seguros	0,1169
Aliança da Bahia	1,0000	Alfa Seguros	0,0048
Conapp Seguros	0,4161	Confiança	0,1975
Kyoei do Brasil	0,1335	Generali do Brasil	0,2141
Sulina	0,2622	Gente	0,0587
Axa Seguros	0,5954	AGF Brasil	0,1409
Banestes	0,5203	Hannover Internacional	0,1634
Marítima	0,5608		

Com base nas informações do quadro 04 pode-se verificar, quanto ao desempenho, que apenas Marítima Saúde, AGF Saúde, Unibanco AIG Saúde e Salutar Saúde foram eficientes. Na verdade estas seguradoras de saúde foram as que melhor combinaram os inputs (menores) e outputs (maiores).

No segmento de saúde, seguradoras como Bradesco Saúde e Brasilsaúde, que possuem índices de eficiência baixíssimos, necessitam de mudanças radicais. Percebe-se neste setor uma disparidade muito grande, nos índices de eficiência, entre as eficientes e as ineficientes. O segundo maior indicador é de apenas 0,5145. Isto quer dizer que de forma geral, as seguradoras que não são eficientes precisam de mudanças relativamente grandes, para se tornarem eficientes.

Quadro 04 – Eficiência das Seguradoras de Saúde

SEGUROS/SAÚDE			
Seguradoras	EFF	Seguradoras	EFF
Marítima Saúde	1,0000	Notre Dame	0,4894
AGF Saúde	1,0000	Sul América Cia de Saúde	0,3707
Unibanco AIG Saúde	1,0000	Bradesco Saúde	0,0590
Porto Seguro - Saúde	0,3965	Salutar Saúde	1,0000
Unimed Saúde	0,5145	Brasilsaúde	0,0303

Com base nas informações do quadro 05 pode-se verificar, quanto ao desempenho, que apenas a Caixa Vida e a Safra Vida foram eficientes. Na verdade estas seguradoras de vida e previdência foram as que melhor combinaram os inputs (menores) e outputs (maiores).

No caso das seguradoras de vida e previdência, como a Sudameris Generali, que possui o maior desempenho diferente de 100 %, não existe a necessidade de grandes transformações para que esta passe a fazer parte da fronteira de eficiência. Porém seguradoras, tais como Real Vida, Bradesco Vida, Unibanco AIG Prev e Amil Seguradora, necessitam de grande esforço no sentido de reduzir seus inputs e aumentar seus outputs para se tornarem 100 % eficientes.

Quadro 05 – Eficiência das Seguradoras de Vida e Previdência

VIDA E PREVIDENCIA			
Seguradoras	EFF	Seguradoras	EFF
Bradesco Vida	0,0296	Safra Vida	1,0000
Unibanco AIG Prev	0,0211	Icatu Hartford	0,0937
Itaú Vida	0,1735	Sudameris Generali	0,9944
Santander Seguros	0,5975	AGF Vida	0,2048
Brasil Prev	0,0896	Cigna Seguradora	0,3197
Caixa Vida	1,0000	Amil Seguradora	0,0304
Real Vida	0,0035		

Com base nas informações do quadro 06 pode-se verificar, quanto ao desempenho, que apenas a SBCE foi eficiente. Na verdade esta seguradora foi a que melhor combinou os inputs (menores) e outputs (maiores).

Nestas seguradoras observou-se o mesmo comportamento já comentado nos outros segmentos. A Companhia Mutual, a Áurea, a Santos Cia Seguros e a Roma, por serem as de menores índices de eficiência, necessitam de grandes mudanças em seus vetores de desempenho para se tornarem eficiente. Já a seguradora Excelsior Seguros, possui índice próximo de 100 % e, por conta disso, não precisa de alterações profundas em seus atuais níveis de inputs e outputs.

Quadro 06 – Eficiência das Seguradoras dos Outros Segmentos (Diversos)

SEGUROS DIVERSOS			
Seguradoras	EFF	Seguradoras	EFF
Caixa Seguradora	0,5082	Unimed	0,1251
J. Malucelli	0,5852	Excelsior Seguros	0,8340
Panamericana	0,2188	Zurich Brasil	0,2870
AIG Brasil	0,2793	Royal & Sunalliance	0,2224
Unibanco AIG	0,2456	Sabemi	0,1681
Ace	0,5371	Roma	0,0936
SBCE	1,0000	Santos Cia Seguros	0,0815
XL Insurance	0,5179	Áurea	0,0575
UBF Garantias	0,2801	Companhia Mutual	0,0399

Em cada um dos segmentos pôde-se perceber que as melhores seguradoras são aquelas que possuem um desempenho multicriterial superior. Numa análise complementar procurou-se verificar os índices ideais para cada seguradora não eficiente para que a mesma pudesse atingir eficiência de 100 %. Ou seja, uma análise que mostrasse a redução de inputs e/ou o incremento dos outputs necessários para que cada DMU se tornasse eficiente. A lógica é diminuir a sinistralidade e/ou aumentar a rentabilidade do patrimônio líquido e a margem operacional.

O que está exposto acima coloca a idéia de benchmarking, ou seja, a tentativa de tornar as DMU's ineficientes em eficientes usando estas últimas como referência para as primeiras. Pôde-se verificar que algumas seguradoras necessitam de grandes transformações no que tange aos inputs e outputs. Porém algumas outras, para se tornarem eficientes necessitam tão somente de pequenas alterações no que diz respeito a seus inputs e/ou outputs.

Nota-se que várias seguradoras precisam melhorar bastante, estas são exatamente aquelas que obtiveram os menores índices de eficiência. Porém as seguradoras com maiores eficiências (diferentes de 100 %) necessitam de pequenas alterações em seus indicadores para atingirem a performance máxima.

Por último, procedeu-se uma análise dos pesos atribuídos aos vetores de desempenho, para saber com base em pesos iguais a zero as variáveis que estavam sendo “desprezadas” na análise de desempenho. Em linhas gerais, quando uma variável tem peso (u ou v) igual a zero, isto representa que estas variáveis são naturalmente problemáticas 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. Tendo esta abordagem como referência percebeu-se que a variável margem operacional (output) era a que mais aparecia com pesos zeros nos segmentos de autos e diversos. Já nos segmentos de Saúde e Vida e Previdência o número de pesos zero é muito pequeno.

Isso significa que a margem operacional, em autos e diversos, é uma variável que pode ser melhorada em todas as instituições e que esta não está contribuindo objetivamente para a eficiência da grande maioria destas. No caso das seguradoras de Saúde e de Vida e Previdência a contribuição das variáveis RPL e MOP, para o desempenho organizacional, é idêntica.

6. Conclusões e Considerações Finais

A eficiência é um dos aspectos que vêm governando, em maior ou menor grau, dependendo da organização, a atuação de seguradoras e outras instituições financeiras no Brasil nos últimos anos.

Numa análise dos vários segmentos de seguro, percebe-se que os grandes conglomerados financeiros não conseguem necessariamente obter maiores desempenho. Isto pode mostrar que para competir neste mercado pode ser necessário um foco operacional cada vez maior. Isso traz para o setor uma nova perspectiva competitiva, pois os ganhos financeiros, que estes grandes conglomerados poderiam obter, se mostram cada vez menos eficientes, passando assim a competição a ser centrada numa disputa operacional, focada por exemplo numa gestão eficiente do risco (sinistralidade).

Isto quer dizer que instituições de pequeno e médio porte possuem totais condições de sobrevivência e de competição neste setor, nos diversos segmentos. Este é o caso, por exemplo, da Salutar Saúde, que é um dos líderes do ranking de saúde, e da Sudameris Generali, que possui uma das maiores eficiências no segmento de vida e previdência. Isso ressalta o fato de que não é o tamanho que gera a competitividade, mas sim o desempenho superior.

Numa análise geral, notamos que os modelos de DEA possibilitam realizar a mensuração da eficiência de unidades similares. Neste estudo utilizou-se o modelo para avaliação da eficiência de seguradoras dos segmentos de autos, saúde, vida e previdência e outros em operação no Brasil em 2003.

Os resultados desse estudo propõem uma nova percepção sobre a performance financeira de seguradoras que não se encontra disponível aos gestores e ao mercado em geral através dos balanços e tradicionais análises de índices financeiros.

Observa-se que a metodologia DEA é capaz de munir a alta administração das seguradoras de informações adicionais sobre os maiores determinantes de eficiência ou ineficiência, partindo-se de variáveis pré-selecionadas, pois oferece uma análise de benchmarking, onde o gestor pode avaliar as alterações necessárias para que a instituição possa se tornar eficiente em termos competitivos.

Ou seja, a partir de informações que não estariam disponíveis pelas técnicas convencionais, os resultados da análise envoltória de dados podem proporcionar melhores condições de competitividade às seguradoras, principalmente quando interpretadas e usadas com os conhecimentos e julgamentos próprios da alta administração sobre as operações de suas instituições.

Através da aplicação da Análise Envoltória de Dados são identificadas as unidades eficientes e ineficientes dentro de um conjunto de dados homogêneo, além da possibilidade de obter índices capazes de indicar quanto as unidades ineficientes precisam melhorar para se tornarem unidades eficientes. A taxa de eficiência não fornece apenas a ordenação das seguradoras num ranking, mas também sugere o grau de ineficiência de uma seguradora quando comparado com a unidade referencial de eficiência (benchmark).

Os modelos aplicados e discutidos possibilitam a comparação, em um sentido multidimensional, da capacidade com que cada unidade (DMU) transforma seus “insumos” em “produtos” e, ainda, informam alterações que devem ser realizadas no nível de utilização de insumos e de produtos, para tornar unidades ineficientes em eficientes.

De posse dos dados apresentados pode-se criar um “ranking”, entre estas seguradoras analisadas, levando em consideração uma situação de análise que pondera simultaneamente múltiplos elementos importantes do desempenho organizacional.

Numa comparação entre a análise de desempenho feita pela Gazeta Mercantil e pelo DEA neste artigo, percebe-se que em todos os segmentos os primeiros colocados do ranking da Gazeta não obtiveram necessariamente índice de eficiência igual a 100 % ou próximos a este valor. A exceção foi o segmento de saúde.

Além disso, observou-se uma correlação relativamente pequena e não significativa entre os índices de desempenho obtidos pelos dois modelos. A título de ilustração a revista utiliza uma metodologia baseada em pesos pré-estabelecidos, que são atribuídos aos índices para encontrar o total de pontos de cada seguradora.

Este assunto não se encontra encerrado, pois ainda há muito a ser explorado desta metodologia em gestão de instituições financeiras. Este mesmo trabalho deve ter continuidade através de uma melhor visão dos vetores de desempenho que mais contribuem para uma mensuração mais apurada da eficiência organizacional.

7. Referência Bibliográfica

- AL-SHAMMARI, M.; SALIMI, A. Modeling the Operating Efficiency of Banks. **Logistics Information Management**. v. 11, n. 1, p. 5-17, 1998.
- ANTUNES DE OLIVEIRA; C. V.; TABAK, B. M. Comparativo da Eficiência Bancária utilizando Data Envelopment Analysis (DEA). In: ENCONTRO NORTE-NORDESTE DE FINANÇAS, 1, 2004, Recife. **Anais do I ENEFIN**. Recife: FIR, 2004. 1 CD.
- BARR, R. S.; KILLGO, K. A.; SIEMS, T. F.; ZIMMEL, S. Evaluating the Productive Efficiency and Performance of U.S. Commercial Banks. **Managerial Finance**. v. 28, n. 8, p. 3-25, 2002.
- CAMARGO Jr., A. S.; MATIAS, A. B.; MARQUES, F. T. 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 do XXXIX CLADEA**. San Domingo/República Dominicana: CLADEA, 2004. 1 CD.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y.; SEIFORD, L. M. **Data Envelopment Analysis**. 2. ed. Boston: KAP, 1994.
- COELLI, T.; RAO, D. S. P.; BALTESE, G. E. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. Boston: KAP, 1998.
- CONTADOR, C. R.; COSENZA, C. A. N.; LINS, M. E.; GONÇALVES NETO, A. C. Avaliação da Performance do Mercado Segurador Brasileiro através do método DEA (Data Envelopment Analysis) no primeiro semestre de 1999. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 32, 2000, Viçosa/MG. **Anais do XXXII SBPO**. Viçosa: SOBRAPO, 2000. 1 CD.
- GULES, M. A.; ZANINI, F. A. M. Análise Econômico-financeira de Seguradoras: um estudo no Mercado brasileiro. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ESCOLAS DE ADMINISTRAÇÃO, 37, 2002, Porto Alegre/RS. **Anais do XXXVII CLADEA**. Porto Alegre: CLADEA, 2002. 1 CD.
- LINS, M. P. E.; MEZA, L. Â. **Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente de Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.
- MACEDO, M. A. S. A Utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) na Consolidação de Medidas de Desempenho Organizacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 11, 2004, Porto Seguro. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Custos**. Porto Seguro: ABC, 2004a. 1 CD.
- MACEDO, M. A. S. Indicadores de Desempenho: Uma Contribuição para o Monitoramento Estratégico através do Uso de Análise Envoltória de Dados (DEA). In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES

INTERNACIONAIS, 7, 2004, São Paulo. **Anais do VII SIMPOI**. São Paulo: FGVSP, 2004b. 1 CD.

- MAGALHÃES DA SILVA, A. C. Análise de Eficiência de Instituições Financeiras Brasileiras, segundo a metodologia de Data Envelopment Analysis (DEA). 2000. 130 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – COPPEAD, UFRJ, Rio de Janeiro.
- MAGALHÃES DA SILVA, A. C.; NEVES, C.; GONÇALVES NETO, A. C. Avaliação da Eficiência das Companhias de Seguro no ano de 2002: uma abordagem através da Análise Envoltória de Dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 10, 2003, Guarapari/ES. **Anais do X Congresso Brasileiro de Custos**. Guarapari: ABC, 2003. 1 CD.
- MEIMAND, M.; CAVANA, R. Y.; LAKING, R. Using DEA and Survival Analysis for Measuring Performance of Branches in New Zealand's Accident Compensation Corporation. *Journal of Operational Research Society*. v. 53, n. 3, p. 303-313, 2002.
- MEZA, L. A.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G.; COELHO, P. H. G. 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, 2003, Rio de Janeiro. **Anais do VI SPOLM**. Rio de Janeiro: CASNAV, 2003. 1 CD.
- OLIVEIRA PEREIRA, R.O. Avaliação da Eficiência de Instituições Microfinanceiras. **Informe-se/BNDES**. n. 43, 2002, 6 p.
- REVISTA BALANÇO FINANCEIRO. São Paulo: Gazeta Mercantil, 2004. Anual. O Desempenho dos Melhores: o ranking dos 400 maiores.
- SATHYE, M. Measuring Productivity Changes in Australian Banking: an application of Malmquist Índices. **Managerial Finance**. v. 28, n. 9, p. 48-59, 2002.
- SOTERIOU, A. C.; ZENIOS, S. A. Using Data Envelopment Analysis for Costing Bank Products. **European Journal of Operational Research**. v. 114, n. 2, p. 234-248, 1999.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- ZHU, J. Multi-factor Performance Measure Model with Application to Fortune 500 Companies. **European Journal of Operational Research**. n. 123, n. 1, p. 105-124, 2000.