

# **Desempenho organizacional de seguradoras de vida e previdência no Brasil: uma análise apoiada em DEA**

**Marcelo Alvaro Da Silva Macedo**

**Ana Carolina T. de Almeida Monteiro Barbosa**

## **Resumo:**

*A avaliação de desempenho é algo importante na gestão de empresas de qualquer setor de atuação. Isto porque, desta forma, a administração da organização se torna capaz de monitorar, comparar e, até mesmo, corrigir o desempenho da mesma. Sendo assim, a avaliação de eficiência é fundamental para a sobrevivência da organização num ambiente competitivo. Neste sentido, este trabalho procura, através da metodologia DEA (Análise Envoltória de Dados), com retornos constantes de escala (CRS) e orientações input e output, analisar o desempenho das seguradoras de vida e previdência no ano de 2005, mediante três modelagens. Na primeira, busca-se eficiência de cada instituição através da análise da dos indicadores de entrada (inputs) gasto com benefício e sinistralidade, para obtenção de resultado financeiro (output). Na segunda, busca-se eficiência através da análise dos mesmos indicadores de entrada para a obtenção de margem de lucro (output). Por fim, a última combinava todos os inputs e outputs. Os resultados mostraram que as seguradoras com melhor desempenho não são necessariamente de grande porte e nem estão ligadas a grandes conglomerados financeiros.*

**Área temática:** *Controladoria*

## **Desempenho organizacional de seguradoras de vida e previdência no Brasil: uma análise apoiada em DEA**

**Marcelo Alvaro da Silva Macedo** (PPGEN/NEGEN/UFRRJ) – alvaro@ufrj.br

**Ana Carolina T. de Almeida Monteiro Barbosa** (NEGEN/UFRRJ) – acbarbosa@ufrj.br

### **Resumo**

A avaliação de desempenho é algo importante na gestão de empresas de qualquer setor de atuação. Isto porque, desta forma, a administração da organização se torna capaz de monitorar, comparar e, até mesmo, corrigir o desempenho da mesma. Sendo assim, a avaliação de eficiência é fundamental para a sobrevivência da organização num ambiente competitivo. Neste sentido, este trabalho procura, através da metodologia DEA (Análise Envoltória de Dados), com retornos constantes de escala (CRS) e orientações *input* e *output*, analisar o desempenho das seguradoras de vida e previdência no ano de 2005, mediante três modelagens. Na primeira, busca-se eficiência de cada instituição através da análise dos indicadores de entrada (*inputs*) gasto com benefício e sinistralidade, para obtenção de resultado financeiro (*output*). Na segunda, busca-se eficiência através da análise dos mesmos indicadores de entrada para a obtenção de margem de lucro (*output*). Por fim, a última combinava todos os *inputs* e *outputs*. Os resultados mostraram que as seguradoras com melhor desempenho não são necessariamente de grande porte e nem estão ligadas a grandes conglomerados financeiros.

Palavras-chave: Desempenho Organizacional. Seguradoras. Vida e Previdência. DEA.

Área Temática: Controladoria.

### **1 Introdução**

Segundo Yang (2006), de maneira geral, no mundo, o mercado de seguros tem caminhado no sentido de impor às seguradoras uma mudança de suas ações estratégicas a fim de reduzir custos, com a manutenção ou melhoria da qualidade dos serviços prestados. Então, tornam-se imprescindíveis para os gestores, ferramentas que possam mostrar o posicionamento de suas organizações em relação aos competidores, no que diz respeito à capacidade de responder e se adaptar ao ambiente em transformação. Neste sentido, a avaliação do desempenho se torna um poderoso mecanismo de gestão.

Não existe um modelo de avaliação de desempenho organizacional que seja único para todas as variáveis do mundo empresarial. No entanto, alguns métodos são capazes de considerar aspectos diversificados, assumindo, assim, um papel crucial na avaliação da performance empresarial, como a medida de eficiência DEA, utilizada neste trabalho.

Para Macedo *et al.* (2006), a resposta mais importante desta metodologia é a caracterização de uma medida de eficiência, que faz com que a decisão fique orientada por um único indicador construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes. Vale ressaltar que isso facilita o processo decisório, pois, ao invés de considerar vários índices para concluir a respeito do desempenho da empresa ou da unidade sob análise, o gestor se utiliza apenas da medida de eficiência da DEA. Além disso, a metodologia DEA mune a alta administração das seguradoras com informações adicionais sobre os maiores determinantes de eficiência ou ineficiência, partindo-se de variáveis pré-selecionadas, através uma análise de *benchmarking*, com a qual o gestor pode avaliar as alterações necessárias para que a

instituição possa se tornar eficiente em termos competitivos.

É neste contexto que se insere o trabalho, aplicando Análise Envoltória de Dados (DEA) na avaliação do desempenho das maiores seguradoras de vida e previdência em atividade no Brasil, no ano de 2005. Utilizando três modelos construídos a partir das variáveis de entrada gasto com benefício e sinistralidade e saída, margem e resultado financeiro, busca-se discutir a performance multicriterial relativa de 15 seguradoras de vida e previdência dentre as listadas como as maiores e melhores do setor pela Revista Valor Financeiro, na edição de 2006.

## 2 Desempenho organizacional

A globalização e a abertura dos mercados fizeram com que as organizações sofressem mudanças para se adaptarem ao novo quadro mundial. Neste quadro, em que a competitividade é um fator determinante, os sistemas de medição de desempenho se tornaram indispensáveis.

A mensuração de desempenho é definida por Neely (1998) como sendo “o processo de quantificar a eficiência e a efetividade de ações passadas, através da aquisição, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados apropriados”. Ao final desta trajetória, os sistemas de medição fornecem o grau de evolução, estagnação ou involução dos processos e atividades das empresas sob análise, gerando informações importantes e a tempo de que as ações preventivas e/ou corretivas sejam tomadas. Como o progresso da empresa é monitorado através destes sistemas, seus eventuais erros são corrigidos, aumentando as possibilidades de que estas conquistem suas metas e objetivos.

Os processos de mensuração de desempenho se desenvolvem a partir da seleção de indicadores críticos de desempenho específicos para cada empresa. Entretanto, a maior dificuldade dos gestores está na escolha desses indicadores. O principal meio de definir estes indicadores seria, primeiramente, definir onde a organização se encontra e aonde quer chegar, para posteriormente definir os mecanismos que farão com que isso seja possível. Tais processos são permanentes e repetitivos, sendo a frequência de suas medições dependente da atividade a ser medida.

Para Slack *et al.* (2002), toda organização precisa, de alguma forma, de medidas de desempenho como um pré-requisito para melhoramento. No entanto, as práticas de medição de desempenho variam entre as empresas. Cabe ressaltar, porém, que depois da mensuração de desempenho, usando, normalmente, um conjunto de medidas parciais, a organização precisa fazer um julgamento sobre sua performance. Este julgamento, segundo os autores, envolve a comparação do nível de desempenho atingido com algum tipo de padrão. Esses padrões podem ser:

- Padrões Históricos: consistem na comparação do desempenho atual com desempenhos anteriores, construindo assim uma tendência do comportamento de desempenho ao longo do tempo;
- Padrões de Desempenho Alvos: são aqueles estabelecidos arbitrariamente para refletir algum nível de desempenho que é visto como adequado;
- Padrões de Desempenho da Concorrência: utilizam a comparação do desempenho atingido com aquele que está sendo conseguido por um ou mais competidores;
- Padrões de Desempenho Absolutos: são aqueles tomados em seus limites (ex.: estoque zero, zero defeito, etc.).

Quando as empresas utilizam o mercado como parâmetro de comparação, segundo padrões de desempenho da concorrência, é necessário que se use uma abordagem denominada *benchmarking*. Essa abordagem consiste na performance relativa das empresas em função de

um conjunto de competidores previamente selecionados (SLACK et al 2002).

Camp (1989) define benchmarking como sendo um processo sistemático para a identificação da melhor prática e para a modificação do conhecimento existente, de modo a alcançar um desempenho superior. Para Novaes (2001), benchmarking é considerado um processo contínuo e sistemático de empresas e serviços, através da sua comparação com unidades consideradas eficientes, levando ao estabelecimento de ações gerenciais efetivas, com o objetivo de aprimorar os resultados (redução de custos, aumento de produção, etc.); Além de ser um dos modernos instrumentos de gerência, que possibilita a melhoria do desempenho técnico-econômico das empresas de forma comparativa ou relativa.

Os sistemas de mensuração de desempenho são essenciais para que as organizações possam competir no mercado global. Porém, as avaliações feitas em caráter relativo, ou seja, mensurando a eficiência da organização em relação, por exemplo, a seu ambiente competitivo, são geradoras de resultados potencialmente consistentes. Isto ocorre à medida de que informam o posicionamento da empresa perante a referência e as demais empresas.

Não existe possibilidade de reduzir a complexidade do desempenho de um negócio a um único indicador, havendo necessidade real de aplicar diversos indicadores para atingir os mais variados aspectos nos quais a estratégia de negócio se realiza. (SLACK et al., 2002) Assim, um programa de avaliação de desempenho eficiente deve incluir todos esses elementos considerados críticos de sucesso. Isto quer dizer que todos os elementos relevantes às empresas, de maneira individual, precisam ser, de alguma forma, mensurados para permitir análises comparativas.

São inúmeras as variáveis do mundo empresarial passíveis de mensuração. No entanto, não existem, ainda, modelos de avaliação de performance únicos para todas estas variáveis. A solução encontrada pelos gestores é a utilização de uma série de metodologias de avaliação capazes de tratar os diferentes elementos da organização. Essas técnicas produzem resultados isolados, uma vez que não consideraram a multiplicidade de fatores numa única análise.

Neste sentido, a Análise Envoltória de Dados (DEA), apresenta-se como uma medida de desempenho capaz de comparar a eficiência de várias unidades operacionais similares mediante a consideração explícita do uso de suas múltiplas entradas para a produção de múltiplas saídas. Desta forma, esta metodologia faz com que a decisão fique orientada por um único indicador construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes. Portanto, como congrega diversas perspectivas, a técnica promove uma melhor percepção da performance organizacional.

Segundo Magalhães da Silva *et al.* (2003), a metodologia DEA, que teve origem no trabalho de Farrell (1957), caracteriza-se como uma técnica não paramétrica que permite lidar com várias saídas (*outputs*) e entradas (*inputs*), com o objetivo de analisar, comparativamente, unidades independentes no que se refere ao seu desempenho, ou seja, à eficiência de cada unidade.

De acordo com Yang (2006), a DEA se propõe a analisar a relação recursos/produção, ou ainda, entradas/saídas, envolvida na avaliação do desempenho de unidades organizacionais, indicando os fatores que interferem positiva ou negativamente a eficiência destas. Sendo assim, um dos maiores benefícios do uso da DEA é o conjunto de unidades de referência que pode ser usado como *benchmarking* na melhoria do desempenho das unidades menos eficientes. Estes *benchmarks* indicam o que precisa ser modificado nos *inputs* e *outputs* e como melhorá-los para transformar unidades ineficientes em eficientes.

A Análise Envoltória de Dados (DEA), segundo Zhu (2000), representa uma das mais adequadas ferramentas para avaliar a eficiência, em comparação com ferramentas convencionais. Os resultados de DEA são mais detalhados do que os obtidos em outras abordagens, servindo melhor ao embasamento de recomendações de natureza gerencial. Sendo assim, os autores destacam as seguintes características desta ferramenta:

- Não requer *a priori* uma função de produção explícita;
- Examina a possibilidade de diferentes, mas igualmente eficientes combinações de *inputs* e *outputs*;
- Localiza a fronteira eficiente dentro de um grupo de unidades analisadas e
- Determina, para cada unidade ineficiente, subgrupos de unidades eficientes, os quais formam seu conjunto de referência.

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 as 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 existe a necessidade de fixação da ótica de análise (orientação *input* ou orientação *output*). Macedo *et al.* (2006) dizem que a abordagem DEA baseada nas entradas (*inputs*) busca maximizar as quantidades de produtos, isto é, maximizar uma combinação linear das quantidades dos vários produtos da empresa. Já para uma abordagem baseada nas saídas (*outputs*), busca-se minimizar as quantidades de insumos, isto é, minimizar uma combinação linear das quantidades dos vários insumos da empresa.

De acordo com Magalhães da Silva e Neves (2004) dentre as propriedades que levaram esta técnica a ser adotada como o método de análise de vários estudos, pode-se destacar as seguintes:

- Difere dos métodos que necessitam que todos os *inputs* e *outputs* sejam transformados em uma única unidade de medida;
- É uma alternativa aos métodos tradicionais de análise de tendência central e custo-benefício;
- Os *outliers* (valores que estão bem afastados da mediana dos dados) não são apenas desvios em relação ao comportamento mediano dos dados, mas pontos que podem ser possíveis *benchmarks* para serem estudados pelas demais unidades (aprender com os melhores daquele segmento);
- Identificação das dimensões da ineficiência relativa de cada uma das unidades comparadas, bem como do índice de eficiência de cada uma;
- É baseado em informações individuais de cada unidade, também chamada de DMU (Decision Making Unit), sendo possível utilizar múltiplos *outputs* e múltiplos *inputs*, além da possibilidade das variáveis estarem em unidades completamente diferentes;
- Permite que sejam identificadas qualidades comuns entre os mais/menos eficientes.

### 3 Desempenho organizacional no ramo de seguros

A primeira fase de expansão dos seguros no Brasil ocorreu na década 70, logo após a reestruturação do sistema financeiro nacional. Um outro salto aconteceu com a implantação do Plano Real, que fez com que houvesse um acréscimo na renda dos brasileiros,

impulsionando o mercado de seguros.

Entre os anos de 1995 e 2003, o mercado teve um crescimento equivalente a 188%. No entanto, nesta época, o Brasil continuava apresentando índices baixos de consumo de seguros quando comparado a outros países em desenvolvimento. O mercado continuou a crescer em 2004 e 2005, embora em taxas menores às observadas na década anterior.

Esse baixo crescimento acompanhado da redução das taxas de juros fez com que o setor passasse por uma pequena crise. Neste ponto, cabe ressaltar que um dos motivos para as seguradoras conseguirem fechar com êxito seus balanços são os ganhos garantidos não pela atividade principal destas, mas pela aplicação de reservas no mercado financeiro. São as altas taxas de juros características do país as responsáveis por tirar as seguradoras do déficit.

Em 2004, uma queda na taxa de juros provocou consideráveis perdas nos ganhos das seguradoras, que mesmo assim conseguiram, através destes, assegurar o lucro no final. Para enfrentar a conjuntura não muito favorável, as seguradoras cortaram custos e ofereceram novos serviços (populares) que ajudaram a ampliar a base de consumidores. Em 2005, a elevação da taxa de juros favoreceu novamente os ganhos financeiros, impedindo que os balanços fossem negativos.

Magalhães da Silva *et al.* (2003) esclarecem que o mercado de seguros no Brasil possui um incrível potencial de crescimento. Já Contador *et al.* (2000) ressaltam que a concorrência, nessa “indústria”, se apresenta em transformação, em que as mudanças no mercado ocasionam mudanças também nas empresas do setor. As altas taxas de inflação tornam menos rigorosa a seleção de riscos. Isto ocorre porque as aplicações no mercado financeiro podem gerar lucros altíssimos. Porém, quando a inflação está em baixa, os ganhos financeiros não compensam prejuízos decorrentes da má seleção de riscos.

Contador *et al.* (2000), em seu artigo, tratam 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 escolhidas como *inputs* foram sinistro retido e despesa comercial e como output, o prêmio ganho.

É importante destacar que a orientação utilizada foi à 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 dessas dez, cinco pertenciam a conglomerados bancários, que dispõem de uma boa rede de distribuição dos produtos, as agências bancárias, deixando claro a dominação da venda casada.

Alguns outros trabalhos demonstram também a relevância da ligação entre seguradoras e conglomerados financeiros. Neles, percebe-se que a eficiência máxima está relacionada à essa associação.

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, que 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, com orientação à maximização dos outputs, foi o escolhido para calcular os níveis de eficiência relativa.

As seguintes variáveis foram selecionadas: despesas comerciais, despesas administrativas, prêmios de seguros e índices de sinistralidade, sendo as duas primeiras, *inputs* e as duas últimas, *outputs*.

Antes de realizar a modelagem com os dados foram retiradas 3 unidades das 11 escolhidas, por conta de problemas nos dados apresentados. O resultado apresentou duas unidades com eficiência máxima (100%). Além disso, foi percebido que, das oito empresas testadas, as cinco mais eficientes eram pertencentes a conglomerados financeiros. Isto mostra a existência do ganho de escala para essas empresas no segmento de seguro, já que utilizam o canal de distribuição das agências para vender seus produtos.

Magalhães da Silva e Neves (2004) analisaram a estratégia empregada do canal de distribuição, no tocante às seguradoras de grande e médio porte no mercado brasileiro, no período 2002-2003. O objetivo foi avaliar a eficiência no setor segurador no Brasil, utilizando DEA, através de um estudo comparativo entre 41 dentre as 50 maiores seguradoras do país. Destas, 13 pertenciam a grandes conglomerados financeiros. A pesquisa buscava identificar se o fato de uma seguradora pertencer a um grande banco é relevante em termos de eficiência.

A análise utilizando o modelo DEA-VRS com orientação *input* (maximizar *outputs*) foi feita com as despesas comerciais e administrativas e as provisões como *inputs* e o prêmio como *output*. No ano de 2002, foram obtidas 11 seguradoras com eficiência máxima, das quais 6 eram pertencentes a algum grande conglomerado financeiro. Entre as 10 piores não havia nenhuma delas ligadas aos grandes bancos. Já em 2003, foram 12 eficientes, das quais 5 eram ligadas aos grandes conglomerados. Somente uma empresa com esta característica foi encontrada entre as 10 menos eficientes. Com isso, o estudo concluiu que as unidades com ineficiência elevada eram em sua grande parte não pertencentes a conglomerados financeiros.

Macedo *et al.* (2006) apresentam em seu trabalho uma proposta para modelagem do problema de análise de desempenho organizacional, através da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA). Os autores buscavam um índice de performance relativa que fosse capaz de conjugar indicadores financeiros de lucratividade e de risco (rentabilidade do patrimônio líquido, margem operacional e sinistralidade) na análise de desempenho organizacional. Fizeram parte da amostra, 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.

No artigo estimou-se a eficiência de cada seguradora, em relação às outras de seu segmento, utilizando-se uma orientação *output* e o modelo CRS. Numa análise geral dos vários segmentos de seguro, os autores mostraram que os grandes conglomerados financeiros não conseguem necessariamente obter maiores desempenhos, contrariando as pesquisas anteriores. Isto mostra que para competir neste mercado pode ser necessário um foco operacional cada vez maior, trazendo 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). Eles concluem que instituições de pequeno e médio porte possuem totais condições de sobrevivência e de competição neste setor, nos diversos segmentos, ressaltando o fato de que não é o tamanho que gera a competitividade, mas sim o desempenho superior.

Alguns artigos trabalham exclusivamente com análise do desempenho de seguradoras no mesmo segmento alvo deste trabalho.

Arrieta e Rieckhof (2001) fizeram um estudo que compara a eficiência técnica e de escala, entre 20 seguradoras de vida do Perú divididas em especializadas e mistas. Utilizando um modelo DEA-CRS e DEA-VRS e tendo como variáveis de *input* gastos operacionais, patrimônio líquido e ativo total e como *outputs*, vendas líquidas e margem de lucro, os autores concluíram que na eficiência técnica encontra-se um resultado melhor para as seguradoras especializadas. Porém, na eficiência de escala encontra-se um resultado melhor nas seguradoras mistas.

Na pesquisa de Hsiao e Su (2006), o objetivo era determinar a eficiência do capital investido utilizando DEA, verificando se existe diferença entre 25 seguradoras de vida de Taiwan divididas em três grupos: seguradoras nacionais antigas, seguradoras nacionais novas e seguradoras estrangeiras. Os resultados não mostram diferenças significativas entre os três grupos. Utilizando as eficiências global (CRS), técnica (VRS) e de escala, os autores concluíram que não existem diferenças significativas entre os desempenhos dos três grupos.

Yang (2006) avaliou, em seu trabalho, os impactos do desempenho de 72 seguradoras de Vida e Saúde no Canadá sobre as questões operacionais e estratégicas, para o ano de 1998. Através de um modelo de dois estágios, o autor integrou uma avaliação com foco na produção com outra com foco nos investimentos. Por intermédio de um modelo com retornos variáveis e constantes de escala e utilizando variáveis tais como mão-de-obra, outros gastos operacionais, prêmio ganho, provisões técnicas, total dos investimentos, dentre outros, o autor concluiu que a modelagem DEA é capaz de prover os gestores de informações sobre como se encontra suas organizações e como melhorar este desempenho frente ao ambiente competitivo.

#### 4 Metodologia

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 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, já que 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, uma vez que as seguradoras desta listagem são, assumidamente, representativas de boas práticas gerenciais.

A pesquisa foi feita a partir de dados secundários colhidos na edição de 2006 da Revista Valor Financeiro, sobre o desempenho das melhores seguradoras e outras instituições financeiras. Esta publicação tinha disponível informações de 50 seguradoras de vida e previdência. No entanto, em função da existência de dados incorretos em algumas variáveis, da intenção de formar um grupo de seguradoras que tivesse atuação em ambos os segmentos (vida e previdência) e da restrição de não-negatividade estabelecida, a amostra foi reduzida à 15 (quinze) seguradoras. Vale ressaltar que as seguradoras de vida e previdência utilizadas representam, 53% e 71%, respectivamente, do mercado de seguros deste ramo.

Esta divisão por segmento, considerando neste artigo apenas as seguradoras de vida previdência, se faz necessária por conta das diferentes atividades, em virtude do foco do negócio, exercidas pelas seguradoras de cada um dos segmentos de atuação: autos, saúde, patrimônio, vida e previdência etc. Isso ajuda a homogeneizar a amostra e fortalece assim a modelagem.

De cada uma das seguradoras selecionadas, foram coletadas informações disponíveis referentes aos seguintes indicadores, medidos em pontos: gasto com benefício, sinistralidade, resultado financeiro e margem. A seguir, tem-se uma descrição sucinta de cada índice:

- Gasto com benefício (GAS): Representa o *input* 01 e é obtido pela divisão de despesas com benefícios e resgates pelas rendas de contribuições líquidas. É um indicador específico da atividade de previdência. Indica o quanto o uso de benefícios representa do total de receitas previdenciárias. É um índice do tipo quanto menor, melhor;
- Sinistralidade (SIN): Representa o *input* 02 e é obtido pela divisão de sinistros retidos pelos prêmios ganhos. Mede quanto o montante de sinistros representa do

total de receita líquida de prêmios, indicando o quanto de suas contribuições os beneficiários de seguros de vida estão utilizando. É um índice do tipo quanto menor, melhor o desempenho.

- Resultado financeiro (RES): Representa o *output* 01 e é obtido pela divisão do resultado financeiro pelas aplicações. É um índice do tipo quanto maior, melhor;
- Margem (MAR): Representa o *output* 02 e é obtido pela divisão do resultado operacional pela soma das rendas de contribuições líquidas (provenientes da atividade previdência) com os prêmios ganhos (proveniente da atividade vida). É um índice do tipo quanto maior, melhor;

Estas variáveis foram escolhidas por uma série de motivos. Os *inputs*, por representarem cada um deles o sacrifício em cada uma das operações, vida e previdência. Os *outputs*, por representarem ganhos financeiros e operacionais das seguradoras. Especificamente os ganhos financeiros estão destacados em virtude de vários estudos apontarem para este fator como sendo o grande formador de lucratividade no ramo de seguros.

Um grande número de diferentes variáveis, como as apresentadas acima, pode ser utilizado para avaliar a eficiência de unidades organizacionais, tais como seguradoras, onde cada uma destas pode ser vista como um vetor de desempenho que representa um diferente aspecto da performance. Estes seriam modelos de avaliação de performance monocriteriais.

O que busca-se neste artigo é apresentar uma metodologia multidimensional, na qual seja possível avaliar o desempenho de cada seguradora de vida e previdência de modo multicriterial, ou seja, considerando de maneira integrada todos os vetores de desempenho apresentados. Além disso, busca-se uma visão ao longo do tempo, para evitar oscilações esporádicas e pontuais.

Isto é feito através da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA), que mostra o quão uma seguradora é eficiente, no tratamento de seus *inputs* e *outputs*, 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 em cada ano.

Lins e Meza (2000) ressaltam que um caminho intuitivo para introduzir DEA é por meio de forma de razão. Para cada DMU, procura-se obter uma medida de razão de todos os *outputs* sobre todos os *inputs* ou ainda de todos os *inputs* sobre todos os *outputs*. Ou seja, a modelagem procura encontrar os pesos ótimos  $u_j$  e  $v_i$  para a resolução de um dos seguintes problemas de programação matemática:

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

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

No modelo com orientação *input*,  $c$  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.

Já no modelo com orientação *output*, a eficiência é calculada pelo inverso da função objetivo, ou seja, eficiência =  $1/E$ . Este problema define a relação dos *inputs* sobre os *outputs*, onde  $c$  é o índice da unidade que está sendo avaliada. Temos neste problema as mesmas variáveis de decisão  $u_x$  e  $v_y$ , porém queremos minimizar a soma ponderada dos *inputs* (“*input*” virtual) dividida pela soma ponderada dos *outputs* (“*output*” virtual) da DMU em estudo, sujeita a restrição de que este quociente seja maior ou igual a 1, para todas as DMUs.

Segundo Coelli *et al* (1998), este é um problema fracionário (não linear) de programação matemática de difícil solução, que pode ser facilmente resolvido transformando a relação em uma função linear, simplesmente considerando o denominador da função objetivo igual a um. De acordo com Charnes *et al* (1994), os modelos DEA-CRS-I e DEA-CRS-O podem, então, ser apresentados da seguinte maneira:

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

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

Estes modelos (DEA-CRS-I e DEA-CRS-O) são utilizados para a análise dos dados para que se tenha, ao mesmo tempo, duas óticas: melhorias dos *inputs* e melhorias dos *outputs*.

Utilizou-se três modelos de DEA para análise das seguradoras. O primeiro, com ênfase no desempenho financeiro, combinava os *inputs* 01 e 02 com o *output* 01, verificando a eficiência através da análise da combinação entre os indicadores de gasto com benefícios e sinistralidade para obtenção de resultado financeiro. O segundo, com ênfase operacional, combinava os *inputs* 01 e 02 com o *output* 02, verificando a eficiência através da análise da combinação dos mesmos indicadores de entrada para a obtenção de margem de lucro. Por último, um modelo completo combinava todos os *inputs* e *outputs*. Os dados utilizados na análise podem ser vistos a seguir, apresentados por seguradora:

Companhia	Inputs		Outputs	
	GAS	SIN	RES	MAR
Bradesco Vida e Previdência	0,924	0,637	0,032	0,470
Itaú Vida	0,960	0,280	0,013	0,788
Unibanco AIG Vida e Previdência	1,014	0,361	0,011	0,174
Santander Seguros	2,232	1,161	0,127	0,508
HSBC Vida e Previdência	0,857	0,408	0,003	0,067
Icatu Hartford	0,956	0,552	0,025	0,109
Porto Seguro Vida e Previdência	0,999	0,648	0,040	0,177
Safra Vida e Previdência	1,421	0,205	0,052	0,584
Mapfre Vera Cruz Vida e Prev.	0,952	0,503	0,041	0,006
Sudameris Vida e Previdência	0,998	0,241	0,047	0,169
Unimed	0,988	0,604	0,031	0,170
MetLife Vida e Previdência	0,988	0,287	0,052	0,061
Alfa Previdência Vida	1,000	0,419	0,018	0,039
Mongeral	0,263	0,495	0,095	0,035
Previsul	1,200	0,529	0,124	0,055

Quadro 1 – Variáveis de Análise por Seguradora

Estes dados revelam um ponto interessante. Das 15 unidades analisadas, 13 seguradoras, em relação à operação de previdência, apresentam uma taxa de uso superior a 90 %. Destas, quatro chegam a apresentar este indicador acima de 1,00. Isso significa que nesta operação o uso (gastos com benefícios) praticamente se iguala ou supera a arrecadação (rendas de contribuições líquidas), que quer dizer que na atividade de previdência a operação é deficitária na quase totalidade das seguradoras da amostra.

## 5 Apresentação e análise dos resultados

Com base nas informações das seguradoras de vida e previdência sob análise, montou-se os modelos de avaliação de eficiência para o ano de 2005. Em todas as análises utilizou-se modelos DEA-CRS, com orientação *input*. Porém, no modelo considerando todas as variáveis utilizou-se também a ótica dos *outputs*.

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). Além disso, analisou-se as mudanças nos níveis de *inputs* ou nos níveis de *outputs* nas seguradoras ineficientes, para que as mesmas se tornem eficientes. Cabe ressaltar, que a análise é feita sob duas óticas, ou seja, de melhorias/redução nos *inputs* ou por melhorias/incremento dos *outputs*. É claro que a seguradora pode adotar um caminho híbrido que considere os dois *benchmarks* apontados pela metodologia.

Com base nas informações do quadro 2 pode-se verificar, quanto ao desempenho, que três (Safra, Mongeral e Previsul) das quinze seguradoras foram eficientes no modelo com o resultado financeiro como *output*. Todas as outras seguradoras tiveram desempenho muito longe do ótimo, sendo que a mais próxima tinha indicador apenas de 80,54 % (Sudameris). Na verdade, estas três seguradoras eficientes foram as que melhor combinaram os *inputs* (menores) e *output* (maior). Assim sendo, não precisam melhorar em nada seu desempenho.

Já as seguradoras HSBC, Unibanco, Alfa, Itaú e Icatú, que possuíam índices de eficiência baixíssimos, necessitam de mudanças radicais. Estes resultados negativos destas seguradoras se devem basicamente ao fato destas terem ganhos financeiros muito baixos em relação a amostra no ano de 2005.

Companhia	EFF	Inputs Ideais		% de Melhoria	
		GAS	SIN	GAS	SIN
Bradesco Vida e Previdência	0,2343	0,2165	0,1493	76,57%	76,56%
Itaú Vida	0,1941	0,1863	0,0543	80,58%	80,60%
Unibanco AIG Vida e Previdência	0,1288	0,1306	0,0465	87,12%	87,13%
Santander Seguros	0,4841	1,0806	0,5621	51,58%	51,57%
HSBC Vida e Previdência	0,0319	0,0274	0,0130	96,81%	96,81%
Icatu Hartford	0,2047	0,1957	0,1130	79,53%	79,53%
Porto Seguro Vida e Previdência	0,2849	0,2847	0,1846	71,49%	71,52%
Safrá Vida e Previdência	1,0000	1,4210	0,2050	EFICIENTE	
Mapfre Vera Cruz Vida e Prev.	0,3619	0,3446	0,1820	63,79%	63,82%
Sudameris Vida e Previdência	0,8054	0,8038	0,1941	19,44%	19,59%
Unimed	0,2344	0,2316	0,1416	76,55%	76,58%
MetLife Vida e Previdência	0,7573	0,7482	0,2173	24,29%	24,26%
Alfa Previdência Vida	0,1829	0,1829	0,0766	81,71%	81,71%
Mongeral	1,0000	0,2630	0,4950	EFICIENTE	
Previsul	1,0000	1,2000	0,5290	EFICIENTE	

Quadro 2 – Eficiência e Valores Ideais para Inputs com RES como Output

Tendo como base as informações do quadro 3, pode-se verificar, quanto ao desempenho de margem operacional, que apenas a Itaú e a Safrá foram eficientes. Todas as outras seguradoras tiveram desempenho muito longe do ótimo, sendo que a mais próxima tinha indicador apenas de 61,97 % (Bradesco).

Já as seguradoras Mapfre, Alfa, Previsul, MetLife e HSBC, que apresentaram índice de eficiência baixíssimo, necessitam de mudanças radicais. Este fraco desempenho é justificado pela baixa margem de lucro que todas estas seguradoras têm em relação às outras.

Companhia	EFF	Inputs Ideais		% de Melhoria	
		GAS	SIN	GAS	SIN
Bradesco Vida e Previdência	0,6197	0,5726	0,1670	38,03%	73,78%
Itaú Vida	1,0000	0,9600	0,2800	EFICIENTE	
Unibanco AIG Vida e Previdência	0,2091	0,2120	0,0618	79,09%	82,88%
Santander Seguros	0,2773	0,6189	0,1805	72,27%	84,45%
HSBC Vida e Previdência	0,0952	0,0816	0,0238	90,47%	94,17%
Icatu Hartford	0,1389	0,1328	0,0387	86,11%	92,98%
Porto Seguro Vida e Previdência	0,2159	0,2156	0,0629	78,41%	90,30%
Safrá Vida e Previdência	1,0000	1,4210	0,2050	EFICIENTE	
Mapfre Vera Cruz Vida e Prev.	0,0077	0,0073	0,0021	99,23%	99,58%
Sudameris Vida e Previdência	0,2486	0,2481	0,0599	75,14%	75,18%
Unimed	0,2096	0,2071	0,0604	79,03%	90,01%
MetLife Vida e Previdência	0,0755	0,0746	0,0217	92,45%	92,45%
Alfa Previdência Vida	0,0475	0,0475	0,0139	95,25%	96,69%
Mongeral	0,1621	0,0426	0,0124	83,80%	97,49%
Previsul	0,0558	0,0670	0,0195	94,42%	96,31%

Quadro 3 – Eficiência e Valores Ideais para Inputs com MAR como Output

Numa análise com todas as variáveis (quadro 4), verificou-se que as seguradoras Itaú, Safrá, Mongeral e Previsul foram eficientes. Na verdade, estas seguradoras foram as que obtiveram desempenho superior em um dos modelos anteriores. Isso acontece por conta da lógica do modelo de procurar maximizar a eficiência. Logo, se uma unidade é eficiente em pelo menos um dos *outputs*, ela será eficiente num modelo que considere os dois, pois a modelagem irá atribuir peso zero ao *output* em que a DMU tiver pior desempenho. Isso também explica o fato de todas as unidades terem eficiência no modelo completo igual ou

superior a sua maior eficiência nos dois modelos anteriores. Esta é uma limitação da metodologia DEA, mas não chega a inviabilizar esta parte da análise, pois o objetivo é muito mais verificar as necessidades de melhorias nos *inputs* e *outputs* combinados, do que observar a eficiência.

A mesma lógica se aplica às piores seguradoras. Por conseguinte, Alfa e HSBC são as seguradoras com menor desempenho, pois são aquelas que apareciam com baixíssima eficiência em ambos os modelos anteriores.

Companhia	EFF	Inputs Ideais		Outputs Ideais		% de Melhoria			
		GAS	SIN	RES	MAR	GAS	SIN	RES	MAR
Bradesco Vida e Previdência	0,6809	0,6292	0,2909	0,0470	0,6902	31,91%	54,32%	46,60%	46,82%
Itaú Vida	1,0000	0,9600	0,2800	0,0130	0,7880	EFICIENTE			
Unibanco AIG Vida e Previdência	0,2570	0,2605	0,0928	0,0428	0,6772	74,30%	74,31%	299,53%	289,38%
Santander Seguros	0,5649	1,2608	0,6558	0,2248	0,8993	43,51%	43,50%	77,22%	77,00%
HSBC Vida e Previdência	0,1004	0,0860	0,0335	0,0299	0,6673	89,95%	91,80%	913,30%	901,51%
Icatu Hartford	0,2507	0,2397	0,1384	0,0997	0,4348	74,93%	74,92%	303,01%	299,83%
Porto Seguro Vida e Previdência	0,3585	0,3582	0,2323	0,1116	0,4937	64,13%	64,16%	181,63%	179,66%
Safra Vida e Previdência	1,0000	1,4210	0,2050	0,0520	0,5840	EFICIENTE			
Mapfre Vera Cruz Vida e Prev.	0,3619	0,3446	0,1820	0,1133	0,0487	63,79%	63,82%	178,41%	684,16%
Sudameris Vida e Previdência	0,8054	0,8038	0,1941	0,0584	0,2907	19,44%	19,59%	23,66%	71,97%
Unimed	0,3155	0,3117	0,1906	0,0982	0,5388	68,43%	68,47%	212,20%	217,03%
MetLife Vida e Previdência	0,7573	0,7482	0,2173	0,0687	0,2282	24,29%	24,26%	32,40%	273,19%
Alfa Previdência Vida	0,1920	0,1920	0,0804	0,0938	0,2032	80,80%	80,80%	433,41%	422,40%
Mongeral	1,0000	0,2630	0,4950	0,0950	0,0350	EFICIENTE			
Previsul	1,0000	1,2000	0,5290	0,1240	0,0550	EFICIENTE			

Quadro 4 – Eficiência e Valores Ideais para *Inputs* e *Outputs* no Modelo Completo

Além disso, uma informação adicional pode ser encontrada no quadro anterior. Neste pode-se observar a necessidade de incremento que cada *output* de cada DMU ineficiente precisaria ter para que a mesma se tornasse eficiente. Percebe-se que as seguradoras de menor desempenho são aquelas que em média necessitam de maiores mudanças tanto nos níveis de *inputs*, quanto nos de *outputs*.

Uma outra análise interessante gerada pelo uso da DEA é a de *benchmarking*. Pode-se perceber que a Safra é a seguradora que mais aparece como *benchmark* para as outras em todas as análises. Isso se dá pelo fato de ser esta a seguradora de destaque, em termos de desempenho multicriterial, em relação às variáveis estudadas no período analisado.

Por último, ainda com base nos resultados do quadro 04, procedeu-se duas análises sobre os resultados de 2005 em relação às variáveis. A primeira foi 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. A segunda diz respeito a uma análise da necessidade média de melhoria nas variáveis. Para isso, observou-se o quanto cada variável precisava melhorar em cada DMU não eficiente de modo a torná-la eficiente.

Destas duas análises pode-se identificar, então, quais eram as variáveis problemáticas, ou seja, as que mais apareciam com pesos zero e as que mais necessitavam de redução para chegar ao valor de referência. Ambas as análises apontaram para as mesmas variáveis, sinistralidade, como *input*, e margem, como, *output*.

## 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 e no mundo, nos últimos anos, conforme nos mostram os estudos referendados nesta pesquisa.

Numa análise dos resultados apresentados, pode-se perceber que as melhores

seguradoras são aquelas que possuem um desempenho multicriterial superior. Isto quer dizer que a seguradora Safra, que possui desempenho relativo superior, pode ser utilizada como *benchmark* para as demais. Por outro lado, seguradoras como Alfa e HSBC que têm, em geral, baixos índices de desempenho, precisam de mudanças drásticas em seus *inputs* e/ou *outputs*.

Uma situação que chama atenção é o desempenho das seguradoras Previsul e Itaú. A Previsul é financeiramente eficiente, mas operacionalmente muito ineficiente. Já a Itaú tem desempenho operacional máximo, mas possui eficiência financeira entre as piores da amostra.

No caso da Previsul, este resultado está em consonância com a constatação que as seguradoras têm seu resultado mantido, basicamente, em função de sua performance financeira. Isso é corroborado pelo fato de que a maioria das seguradoras possui desempenho melhor no modelo financeiro do que no modelo operacional. Já no caso do Itaú o resultado mostra uma tendência, abordada no trabalho de Macedo et al (2006), de que as seguradoras estariam se voltando para melhorias operacionais.

Percebeu-se que, neste segmento de seguros, os líderes em desempenho não eram as maiores instituições, nem em termos de receita, nem em termos de volume de aplicações. Além disso, observou-se que estes não estavam relacionados a grandes conglomerados financeiros. A exceção foi a seguradora Itaú Vida.

No caso dos resultados aqui apresentados, temos como melhores seguradoras as de porte intermediário, comparadas com as outras da amostra. Isso mostra que as instituições de pequeno e médio porte possuem totais condições de sobrevivência e de competição, pois não é o tamanho que gera a competitividade, mas sim o desempenho superior.

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

De maneira geral, as conclusões deste estudo estão em consonância com os resultados de Macedo *et al.* (2006) e contrários com os de Contador *et al.* (2000), Magalhães da Silva *et al.* (2003) e Magalhães da Silva e Neves (2004) no que diz respeito a relação entre tamanho e desempenho e a ligação com conglomerados financeiros.

Assim como neste estudo, Macedo *et al.* (2006) concluíram que seguradoras de porte menor e não ligadas aos grandes conglomerados financeiros poderiam obter desempenho superior. Isso pode estar sinalizando para uma mudança de postura competitiva neste setor. Como as expectativas ao longo dos anos norteiam a diminuição da taxa de juros, se torna indispensável que as seguradoras busquem opções para reduzir a dependência do resultado financeiro, o que reforça a tese de que um melhor desempenho operacional é o que levará as seguradoras a obter ganhos. Neste sentido, até a exceção nos resultados confirma o exposto, já que a Itaú Vida, única seguradora de grande porte ligada a um grande conglomerado financeiro que obteve desempenho máximo, teve sua eficiência alcançada no modelo operacional. Ou seja, isso pode estar representando um indício de que até as seguradoras ligadas aos grandes conglomerados possam estar se voltando para obtenção de ganhos operacionais ao invés de resultados meramente financeiros.

O 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, aplicando a metodologia aqui apresentada e discutida a outros segmentos de seguros no Brasil e, combinando a metodologia DEA a outras metodologias tais como a análise discriminante.

## Referências

ARRIETA, A.; RIECKHOF, P. Es Beneficiosa la Especialización en Seguros de Vida en América Latina? **Documentos de Trabajo – Superintendencia de Banca, Seguros y AFP del Perú**. n. 01, 17 p., 2001.

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

CAMP, R. C. **Benchmarking: the search for industry best practices that lead to superior performance**. New York: Quality Resources, 1989.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. **European Journal Of Operational Research**. v. 2, n. 6, 429-444. 1978.

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.

HSIAO, S. H.; SU, S. H. Na Evaluation of Investment Performance and Financial Standing for Life Insurers in Taiwan. **Journal of American Academy of Business**. v. 10, n. 1, p. 278-284, 2006.

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.; SILVA, F. F.; SANTOS, R. M. Análise do Mercado de Seguros no Brasil: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003. **Revista Contabilidade & Finanças**. Edição Especial – Atuária, 2006.

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.

MAGALHÃES DA SILVA, A. C.; NEVES, C. Um Estudo Exploratório da Estratégia do Canal de Distribuição das Seguradoras de Grande e Médio Porte do Brasil, através de um Modelo de Eficiência de suas Atividades no biênio 2002-2003. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ESTRATÉGIA, XVII, 2004, Itapema/SC. **Anais do XVII Congresso da SLADE**. Itapema: SLADE, 2004. 1 CD.

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.

NEELY, A. **Measuring business performance**. London: The Economist Books, 1998.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

REVISTA VALOR FINANCEIRO. São Paulo: Valor Econômico, 2006. Anual. Os Maiores e Mais Eficientes.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

YANG, Z. A two-stage DEA model to evaluate the overall performance of Canadian life and health insurance companies. **Mathematical and Computer Modelling**. v. 43, p. 910-919, 2006.

ZHU, J. Multi-factor Performance Measure Model with Application to Fortune 500 Companies. **European Journal of Operational Research**. v. 123, n. 1, p. 105-124, 2000.