

Avaliação da Eficiência Financeira de Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil

Assessment of Financial Efficiency of Supplementary Private Pension Plans in Brazil

Josedilton Alves Diniz

Doutor em Controladoria e Contabilidade
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Jardim Cidade Universitária 58059900 - João Pessoa, PB – Brasil
Telefone: (83) 32167459
E-mail: josedilton@gmail.com

Luiz João Corrar

Doutor em Controladoria e Contabilidade
Professor da Universidade de São Paulo – USP
Rua: Prof. Luciano Gualberto, 908 – São Paulo/SP – CEP: 04151-050
Telefone (011) 30915820
E-mail: ljcorrar@usp.br

Resumo

O objetivo dessa pesquisa é medir e avaliar a eficiência e identificar os determinantes das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC) no Brasil. Especificamente, o estudo explorou a relação que: o tamanho, o tipo de patrocínio (privado ou público) e o perfil de investimentos (renda variável, renda fixa ou outros tipos), podem exercer na eficiência sobre a (EFPC). Para cada uma dessas relações foi formulada uma hipótese que foi testada estatisticamente. A pesquisa foi constituída por uma amostra de 92 fundos de pensão referente ao período 2010 a 2013. Num primeiro estágio, mensurou a eficiência dos fundos e foi usada a técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA). Num segundo estágio testaram-se, estatisticamente, as variáveis acima mencionadas como explicativas da eficiência. Para os testes de hipóteses foram usados: o teste para amostras independentes de Mann-Whitney U-Test e os coeficientes de correlação de Pearson. Os resultados revelaram que os fundos de pensão maiores apresentaram um nível médio de eficiência significativamente superior aos dos menores. Já os fundos de pensão que são patrocinados pela iniciativa privada foram significativamente superiores aos dos fundos de pensão públicos fato que pode ser explicado pela teoria do agente. Quanto ao perfil de investimentos concluiu-se que as aplicações em fundos de renda fixa apresentam correlação positiva e significativa em relação aos escores de eficiência dos fundos de pensão enquanto que as aplicações em renda variável e outros investimentos não tiveram correlação significativa em relação aos escores de eficiência dos fundos de pensão.

Palavras-chave: Entidades Fechadas de Previdência Complementar – EFPC; Avaliação de Eficiência de EFPC; Fundos de Pensão; *Data Envelopment Analysis* (DEA); Eficiência.

Abstract

The objective of this research is to measure and evaluate efficiency and identify the determinants of Supplementary Private Pension Plans (EFPC) in Brazil. Specifically, the study explored the effect that: the size, type of sponsorship (private or public) and the profile of investments (variable

income, fixed income or other types) can have on EFPC. For each of these relationships a hypothesis was formulated and statistically tested. The survey consisted of a sample of 92 pension funds for the period from 2010 to 2013. In the first stage, it measured the efficiency of the funds and the Data Envelopment Analysis (DEA) technique was used. During second stage, the variables mentioned above were statistically tested as explanatory of efficiency. For the hypothesis tests it was used: the test for Mann-Whitney U-Test independent samples and the Pearson correlation coefficients. The results showed that the larger pension funds had a significantly higher average level of efficiency than the smaller ones. Otherwise, the pension funds that are sponsored by the private initiative were significantly higher than the public pension funds, which is a fact that can be explained by the agency theory. Regarding the investment profile, it was concluded that investments in fixed-income funds show a positive and significant correlation with the efficiency of pension funds, while investments in variable income and other investments did not have a significant correlation with the Efficiency of pension funds.

Keywords: *Supplementary Private Pension Plans (EFPC); Efficiency Assessment; Pension funds; Data Envelopment Analysis (DEA); Efficiency.*

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica demográfica tem sido um dos principais desafios enfrentado pelos sistemas previdenciários. Segundo dados da OECD (2013) o envelhecimento da população mundial economicamente ativa, sem que aja uma contrapartida de um crescimento vegetativo na mesma proporção, produzirá grandes consequências macroeconômicas para as próximas décadas. Em particular, Thomas e Spataro (2014), afirmam que essa mudança demográfica pode provocar um desequilíbrio na quantidade de recursos e nas transferências de benefícios geridas no formato tradicional de previdência tradicional *pay-as-you-go*.

Essas dificuldades são enfrentadas tanto por países desenvolvidos, quanto por países em desenvolvimento. Os sistemas previdenciários têm passado por grandes reformas, especialmente nos últimos 20 anos, em que se verifica a necessidade de definir objetivos que por um lado, como afirmam Thomas e Spataro (2014), assegurarem a sustentabilidade a longo prazo do pilar de repartição obrigatória e, por outro lado, como aponta Sass (1997), promova a complementaridade, privada mediante a implantação e desenvolvimento de Entidades Fechadas de Previdência Complementar EFPC, ou também denominados de fundos de pensões.

A OECD (2011) acentua que outra tendência comum de tais reformas é o movimento de benefício definido (BD) para planos de contribuição definida (CD), porém em ambos os regimes de capitalização, verifica-se uma mudança no perfil de risco dos segurados, expondo os benefícios de pensão dos empregados diretamente a riscos de mercado.

Não obstante a complexidade que envolve o assunto, é notório que esse tipo de investigação deveria receber uma atenção diferenciada da pesquisa da espécie, dada a sua importância e o impacto social que envolve todo processo de gestão. Verifica-se que a literatura nacional acerca do gerenciamento das Entidades Fechadas de Previdência Complementar EFPC é incipiente.

No cenário internacional, essa pesquisa está mais desenvolvida, uma vez que, conforme afirma OECD (2013), em diversos outros países os recursos aplicados nos fundos de pensão representam significativa participação no Produto Interno Bruto (PIB), enquanto que no Brasil essa parcela ainda é insignificante. Entretanto, espera-se que com o déficit enfrentado pelo regime geral

de previdência, bem como a iminência das reformas previdenciárias, os fundos de pensão no Brasil vão alavancar os estudos necessários para o desenvolvimento do sistema previdenciário.

Essa nova dinâmica demográfica exige uma gestão financeira mais equilibrada dos ativos garantidores do beneficiário desse sistema. Uma questão que deve ser aprofundada diz respeito à investigação acerca da eficiência, a partir de variáveis demográficas, financeiras e aquelas pertinentes a forma de administração dos ativos garantidores dos benefícios futuros. A análise, com esse foco, tem o condão de proporcionar o desenvolvimento de fundos de pensões trazendo melhorias no desempenho dos mercados, em que a resposta provavelmente irá influenciar o caminho das reformas que estão na agenda de muitos governos.

A gestão do sistema previdenciário está cada vez mais complexa em função de diversos fatores, como o crescimento na expectativa de vida das pessoas que compõem os planos; a redução da massa de contribuições devido à queda do nível de emprego formal; aos mercados financeiros instáveis; e ao crescimento dos riscos associados a todos os tipos de negócios.

A previdência complementar é um benefício opcional que garante uma renda extra ao trabalhador ou ao seu beneficiário. No Brasil existem dois tipos de previdência complementar: a previdência aberta e a previdência fechada. A previdência aberta é constituída por entidades abertas à participação pública e voltadas ao atendimento das pessoas de forma mais individual. As instituições que trabalham com planos de previdência aberta são fiscalizadas pela SUSEP (Superintendência de Seguros Privados) do Ministério da Fazenda.

As Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC) são instituições sem fins lucrativos que mantêm planos de previdência coletivos. São permitidas exclusivamente aos empregados de uma empresa e aos servidores da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, antes denominados patrocinadores; e aos associados ou membros de pessoas jurídicas de caráter profissional, classista ou setorial, denominados instituidores.

A EFPC é a operadora do(s) plano(s) de benefícios, constituída na forma de sociedade civil ou a fundação, estruturada na forma do art. 35 da Lei Complementar nº 109/01, sem fins lucrativos, que tenha por objeto operar plano de benefício de caráter previdenciário. Assim, EFPC é a instituição criada para o fim exclusivo de administrar planos de benefícios de natureza previdenciária, patrocinados e/ou instituídos. A fiscalização das EFPC é feita pela Superintendência Nacional de Previdência Complementar – PREVIC e regulada pela Secretaria de Políticas de Previdência Complementar (SPPC), do Ministério da Previdência Social.

Neste contexto, o objetivo dessa pesquisa é medir e avaliar a eficiência dos fundos de pensão no Brasil (Entidades Fechadas de Previdência Complementar - EFPC) e investigar maneiras de melhorar a eficiência dessas entidades, além de estabelecer alguns determinantes subjacentes a ela. Mais especificamente, o estudo explora o efeito que o tamanho, o tipo de patrocínio (privado ou público) e o perfil de investimentos (renda fixa versus renda variável) exerce sobre o fundo de pensão.

Neste artigo, analisou-se a eficiência técnica utilizando a metodologia DEA, comparando as sociedades gestoras de Fundos Fechadas de Previdência Complementar, avaliando a eficiência do setor, utilizando uma variedade de métricas para medir as entradas e saídas que combinam dimensões financeiras, bem como operacionais. Os achados dessa pesquisa colocam luzes sobre a discussão em curso acerca de como os fundos de pensões devem ser financiados e geridos de modo que o seu desempenho fosse maximizado.

As contribuições esperadas por esta pesquisa consistem na análise de um setor não muito estudado na literatura financeira brasileira, bem como pela capacidade de evidenciar o papel desempenhado pela legislação em termos de gerenciamento de ativos, considerando os limites de

alocação dos investimentos garantidores dos benefícios futuros dos contribuintes, como também dos investidores que apostam no crescimento da eficiência do mercado nacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Um pré-requisito fundamental para tomada de decisão dos fundos de pensões é fazer uma avaliação precisa e confiável da gestão financeira e atuarial, em face das expectativas dos beneficiários que vem com desconfiança dos benefícios futuros. Segundo afirma Garcia (2010), a avaliação de desempenho sistemática pode fundir os componentes de sistemas complexos de fundos de pensões de criação de valor, orientando a formulação da estratégia, bem como o controle e a implementação de medidas no nível operacional. Verifica-se nesse norte que a gestão dos fundos de pensão é uma questão que tem ganhado destaque cada vez mais à medida que os riscos são deslocados de forma acentuada para as famílias e indivíduos e essa dinâmica tem ensejado as reformas dos sistemas de pensões realizadas em todo o mundo (OCDE, 2011; OCDE, 2012; OCDE, 2015).

2.1 Aspectos institucionais previdenciários brasileiros

O sistema previdenciário brasileiro, conforme definido pela Constituição Federal, é formado por três regimes: Regime Geral de Previdência Social (RGPS), de caráter contributivo e filiação obrigatória, gerido pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) e destinado a grande maioria dos trabalhadores brasileiros (art. 201); Regime Próprio de Previdência dos Servidores (RPPS), de caráter contributivo e solidário, criado para atender aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (art. 40); e Regime de Previdência Privada (RPP), de caráter complementar e facultativo, organizado de forma autônoma em relação à previdência social (art. 202). (LIMA; DINIZ, 2016),

Uma peculiaridade nesse sistema é que, os direitos previdenciários dos servidores públicos municipais podem ser garantidos mediante filiação ao RGPS, gerido pelo INSS, nos termos das Leis nº 8.212/91 e 8.213/91, ou mediante a constituição de um RPPS, com fundamento na Lei Geral da Previdência do Setor Público (Lei nº 9.717/98). Não obstante Em qualquer dos casos, a essência dos regimes previdenciários é a gestão do patrimônio coletivo dos segurados, sob a tutela do Estado, para transformar a poupança presente em benefícios futuros, quando os trabalhadores deixarem de ser ativos.

Facultativamente, os servidores públicos podem contribuir para um RPP visando garantir a complementação de sua renda na fase de aposentadoria. Esse segmento previdenciário, como afirmam Lima e Diniz (2016) é organizado de forma autônoma em relação à previdência social, sendo constituído por dois segmentos: as Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC), amplamente conhecidas como fundos de pensão, e as Entidades Abertas de Previdência Complementar (EAPC), como por exemplo, as seguradoras autorizadas a oferecer planos de benefícios.

No Brasil, de acordo com dados da ABRAPP- Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar, referentes a agosto de 2015, a Previdência Complementar Fechada apresentava investimentos no valor de R\$ 693,3 bilhões. Na referida data existiam um total de 312 Fundos de Pensão, sendo 87 com patrocínio público, 205 com patrocínio privado e 20 formados por instituidores. Os Fundos de Pensão contavam nessa data com um total de 7.185.673 participantes compostos por participantes ativos, dependentes e assistidos.

De acordo com a OECD (2015), referentes a dados de 2013, a participação dos ativos aplicados em fundos de pensão em relação ao PIB - Produto Interno Bruto, no Brasil, era de 13,3%. Se comparada com a de alguns outros países essa participação é relativamente pequena. Para efeito de comparação podem ser citados alguns países e suas respectivas participações: Estados Unidos da América, 83,2%; Reino Unido 99,6%; Suíça 113,4%; Holanda 148,7%; Canadá 70,8%; Chile 62,3%. Tomando por base os níveis de participação de outros países verifica-se que no Brasil há espaço para o crescimento da participação dos ativos em fundos de pensão em relação ao PIB.

Há previsão de que com a reforma da previdência, ocorra aumento da importância das EFPC na economia nacional, pelo fato de passarem a aglutinar parcela significativa da poupança nacional. Esses investimentos se constituem em importantes fontes de recursos carreadas para o fomento do mercado de ações, contribuindo com o incremento do desenvolvimento.

É de fundamental importância que essas entidades sejam bem gerenciadas sob os aspectos financeiros e atuariais, afim de que possam ter a solidez necessária para garantir os compromissos futuros com seus associados.

No passado tivemos muitos casos de insolvência dessas entidades que acabaram gerando relativa desconfiança por parte da população. Por isso, torna-se imprescindível garantir que no futuro esses fatos não ocorram, pois causariam crise de credibilidade que, por sua vez, poderia ter impacto negativo sobre o sistema previdenciário com consequências negativas para a sociedade.

Assim, torna-se urgente e importante, munir o gestor, de ferramentas capazes de detectar problemas de gestão, indicar e quantificar os desvios em relação à fronteira de eficiência das EFPC. Nesse contexto, esta pesquisa pretende contribuir não só oferecendo instrumentos alternativos de gestão, mas também que possam apresentar grau satisfatório de consistência. Uma das formas de comprovação dessa consistência é submeter tais instrumentos de gestão a testes estatísticos adequados.

2.2 Gestão previdenciária

Nos anos 90 verificou-se uma propagação acentuada nos sistemas previdenciários da América Latina. Barrientos e Boussofiane (2005) acrescentam que a hegemonia da previdência pública foi substituída pelo os regimes mistos de administração, ou seja, sistema financiado em parte pelos governos e parte pelo trabalhador e gerido pelo Estado. Verificam-se também aqueles que são financiados pelos trabalhadores, denominados fundos de pensões privados, que são administrados por entidades sem fins lucrativos.

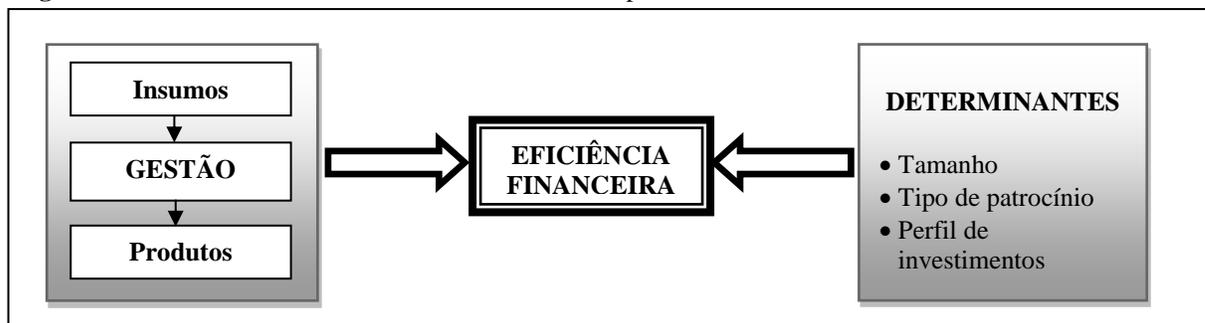
A inserção no sistema previdenciário dos fundos de pensão trouxe consigo implicações para os mercados financeiros, mercado de seguros e para o bem-estar dos beneficiários. Assim, em consonância com Barrientos e Boussofiane (2005) os gestores dos fundos de pensões desempenhem funções essenciais nesse processo, como No que lhe mister, esses gestores dentro de parâmetros técnicos e atuariais, a) definem as contribuições trabalhadores; b) administram o sistema de arrecadação das contribuições, c) investem os recursos do fundo em uma variedade de ativos financeiros; d) controla a regras de benefícios, e gerenciam e fornecem uma gama de serviços de apoio aos segurados.

Uma das questões mais importantes no que diz respeito ao desempenho dos fundos de pensão, segundo afirmam Barros e Garcia (2006) é o retorno que se obtém sobre os ativos garantidores. Assim, a distribuição da carteira e do processo de gestão de fundos são os principais determinantes dos retornos dos fundos de pensão. Por outro lado, os elevados custos administrativos dos fundos de pensões reduzem os retornos sobre o investimento e tem o condão

de diminuir os benefícios de pensão, em caso de fundos de contribuição definida, aumentando o custo para os patrocinadores/beneficiários.

Os fundos de pensão, como muitas outras entidades, podem ser vistos como sistemas abertos que recebem as contribuições previdenciárias (insumos) e convertem esses insumos em produtos e entregam estas saídas às partes interessadas. Os fundos de pensão recebem entradas (escassos recursos financeiros sob a forma de contribuições e rendimento dos investimentos) e convertem estas entradas em saídas (benefício de pensões e aposentadorias). Assim, um fundo de pensão seria considerado eficiente se conseguisse maximizar os resultados financeiros pelo uso eficiente dos recursos financeiros (*inputs*).

Figura 1: Modelo conceitual de eficiência dos fundos de pensão



Fonte: dados da pesquisa

Destarte, a eficiência do sistema de previdência, no caso em tela, aqueles vinculados às EFPC, está vinculada ao gerenciamento das suas atribuições de forma a garantir a eficácia dos serviços a que se propõe. Não obstante esses fatores que envolvem a gestão dos recursos e a geração dos benefícios para os aposentados e os pensionistas, a literatura aponta que há variáveis ambientais tais como o tamanho (quantidade de segurados e ativos), o tipo de patrocínio (privado ou público), o perfil de investimentos (renda fixa *versus* renda variável), que exercem influência sobre a eficiência do fundo e pensão.

Nesse norte, verifica-se que os resultados empíricos no que diz respeito à relação entre o tamanho e a eficiência dos fundos de pensão não são conclusivos. A relação negativa entre o desempenho e tamanho do fundo é relatada em Cicotello e Grant (1996); Droms e Walker (2001); Njuguna (2010). Por outro lado, uma relação positiva entre as mesmas variáveis é relatada em Gallagher e Martin (2005).

Foi relatado que os grandes fundos de pensão podem atingir maiores benefícios trazidos pelas economias de escala na administração (CHEONG, 2007; CHON *ET AL.*, 2004; NJUGUNA, 2010). Achados semelhantes foram relatados por Barros e Garcia (2006); Bikker e Dreu (2009).

Assim, considerando a falta de consenso entre os resultados encontrados, e analisando que no Brasil tem-se o sistema com algumas peculiaridades técnicas que podem ou não indicar uma direcionalidade para o tamanho do fundo de pensão, definiu-se, seguindo a maioria dos estudos que indicam uma relação positiva entre as duas variáveis, a seguinte hipótese:

H1: O tamanho dos fundos exerce uma influência positiva sobre a eficiência dos fundos de pensão.

Outra variável que pode afetar a eficiência dos fundos de pensão diz respeito à forma de patrocínio e gestão. Neste norte, tem-se que as entidades gestoras de fundos de previdência privados são mais eficientes do que entidades gestoras de fundos de pensão públicos. Uma empresa privada é propriedade de investidores privados. Uma entidade gestora de fundo de pensão público pertence ao Estado (essas entidades podem ser subordinadas aos governos federal, estadual ou municipal). Esta é também uma hipótese tradicional em estudos de eficiência em instituições financeiras (BARROS; GARCIA, 2006).

Em sua pesquisa, Barros e Garcia (2006) compararam as observações relativas a dois fundos de pensão de gestão pública (considerando vinte observações) com os dois mais eficientes fundos de pensão de gestão privada, esperando que os fundos de pensão de gestão privada sejam mais eficientes uma vez que têm escores mais altos de eficiência. Após a realização dos testes concluíram que os fundos de pensão privados tendem a ter escores mais altos de eficiência do que as empresas públicas. Este resultado valida a conclusão apresentada na pesquisa de Cummins, Weiss e Zi (1999). Dessa forma, seguindo a experiência e os resultados das pesquisas já feitas definiu-se a seguinte hipótese:

H2: Fundos de pensão com patrocínio privado são mais eficientes que fundos de pensão com patrocínio público.

Por fim, de acordo com o modelo conceitual definido, tem-se que o perfil dos investimentos feitos para assegurar a rentabilidade necessária dos ativos garantidores dos fundos de pensão pode influenciar na eficiência dessas entidades. Nesse sentido, a OECD (2012), afirma que os fundos de pensão com uma definição clara de princípios de investimento apresentam melhor desempenho do que aqueles que não a possuem. O incremento dos retornos dos fundos de pensão está relacionado com a gestão ativa das carteiras de investimento (STANKO, 2002; MARKESE, 2000) e detectaram ainda que os fundos de pensão que investem mais em ações apresentam desempenho melhor do que aqueles que investem mais em títulos de renda fixa.

De acordo com Asebedo e Grable (2004), a diversificação dos investimentos resulta em desempenho apenas médio, mas minimiza as perdas em períodos de fraco desempenho do mercado acionário. Através de adequada estratégia de investimento o risco é evitado (HEBB, 2006). Neste contexto, há evidências empíricas que permite a formulação da seguinte hipótese de pesquisa:

H3: O perfil de investimento dos recursos (renda fixa *versus* renda variável *versus* outros investimentos) exerce influência significativa sobre a eficiência dos fundos de pensão.

2.3 Função de produção e eficiência dos Fundos de Pensão

Para entender o processo de eficiência de fundo de pensão, se faz necessário definir qual seja função de produção. A produção de empresas de gestão de fundos de pensão pode ser medida de acordo com uma função de produção *Cobb-Douglas* generalizada (BRABERMAN *ET AL.*, 1999). Dada a reduzida orientação fornecida na literatura como, por exemplo, com relação a que variáveis deve-se utilizar na análise, pode-se recorrer aos conceitos da microeconomia (VARIAN, 1987) para escolher *inputs* e *outputs*. Há, segundo Ferrier e Lovell (1990) duas concepções de produção de serviços financeiros, a abordagem da intermediação e a da produção.

A abordagem da intermediação vê a instituição financeira como um intermediário entre poupadores e investidores (HUMPHREY, 1985). Neste contexto, os *outputs* são os depósitos, representados na pesquisa de Barros e Garcia (2006) pelas contribuições recebidas pelas empresas

de gestão de fundos de pensão. Já os empréstimos são os *inputs* (por exemplo, os investimentos realizados pelos fundos de pensão). Em segundo lugar, na ótica da produção, as instituições financeiras são consideradas prestadores de serviços e a produção de serviços financeiros é mensurada pelo valor das contas e transações (KOLORI; ZARDKOOHI, 1987). Ou seja, as instituições financeiras competem para aumentar a sua participação no mercado em termos de unidades monetárias, em detrimento ao número de contas. Além disso, enquanto as instituições financeiras produzem muitos serviços, a medição em unidades monetárias é o único denominador comum possível. Portanto, na abordagem de produção, os fundos de pensão são tratados como empresas que empregam capital e trabalho para produzirem as contribuições dos patrocinadores e, em seguida, eles alocam essas contribuições entre vários investimentos (BARROS; GARCIA, 2006).

Na literatura empírica, a diferença entre as duas abordagens se traduz em tratamento de depósitos em bancos e, por analogia, as contribuições recebidas pelas empresas de gestão de fundos de pensão. Na pesquisa bancária, a abordagem de intermediação é a mais comum (BERGER; HUMPHREY, 1992; WHEELLOCK; WILSON, 1999). Além disso, Berger e Humphrey (1997), argumentam que ambas as abordagens são imperfeitas, porque não captam totalmente o duplo papel das instituições financeiras, que incluem prestação de serviços de processamento e operações documentadas, e transferência de fundos dos poupadores para os tomadores de empréstimos. No entanto, cada abordagem tem algumas vantagens. A abordagem de produção pode ser um pouco melhor para avaliar a eficiência de sucursais de instituições financeiras, e a abordagem de intermediação pode ser mais apropriada para avaliar a instituição financeira como um todo (GODDARD; MOLYNEUX; WILSON, 2001).

Uma vez que a análise recai sobre as empresas de gestão de fundos de pensão, Barros e Garcia (2006) acharam prudente considerar a responsabilidade das empresas gestoras de fundos de pensão como *input* ao invés de *output*. Deste ponto de vista, a abordagem de intermediação foi adotada no trabalho dos referidos pesquisadores, utilizando as contribuições recebidas como *input*. Neste artigo é adotada a abordagem da intermediação e utilizam-se as contribuições recebidas como uma das entradas.

Segundo Barros e Garcia (2006), vários critérios podem ser utilizados na seleção de *inputs* e *outputs*. O primeiro critério empírico é a disponibilidade de *inputs* e *outputs* mensuráveis. Em segundo lugar, a revisão da literatura é uma forma de garantir a validade da pesquisa e, portanto, outro critério a ter em conta (CUMMINS; WEISS, 2000). O último critério para a seleção de medição é a opinião profissional de gestores de fundos de pensão. Estes critérios foram usados por Barros e Garcia, (2006) para selecionar os *inputs* e *outputs*.

Os *inputs* escolhidos são representados por três indicadores: número de trabalhadores equivalentes a turno completo; ativos fixos; e as contribuições recebidas dos participantes ou patrocinadores. As contribuições recebidas pelas empresas de gestão de fundos de pensões são equivalentes a depósitos bancários, e seu uso como *input* significa que é adotada a abordagem da intermediação (Barros; Garcia, 2006).

A eficiência é considerada como uma função de gestão interna e, para ser considerado eficiente, ela deve operar com o menor custo possível e maximizar seus retornos sobre os investimentos e benefícios a pagar aos beneficiários. No presente estudo conceitua-se eficiência financeira, usando a abordagem Análise Envoltória de Dados (DEA), como o resultado final de uma gestão eficaz, que está aderente aos regulamentos do fundo de pensão e a implementação de uma estratégia de investimento eficaz.

Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica de fronteira não-paramétrica para avaliar eficiência. A utilização dessa técnica é explicada em grande parte porque não exige qualquer forma funcional entre insumos e produtos. Esse problema constitui uma abordagem alternativa para pesquisadores e profissionais para medidas de desempenho tradicionais, que devem assumir formas funcionais entre insumos e produtos associado com hipóteses decorrentes de variáveis ambientais. Além disso, o uso potencial de várias entradas e saídas na avaliação de desempenho é uma forma inovadora de explorar o desempenho dos fundos de pensões.

Essa técnica utiliza modelos de programação linear para mensurar a eficiência de entidades dos mais diversos tipos, denominadas *Decision Making Units* (DMUs). Trata-se de uma técnica não paramétrica usada para especificar a fronteira eficiente de produção, uma vez que essa eficiência seja determinada de maneira relativa. Analisando um conjunto de recursos (*inputs*) à disposição das DMUs, compara-se o que foi produzido por elas (*outputs*) com aquilo que poderia ser produzido com a utilização dos mesmos recursos. Assim, são feitas comparações entre as diversas DMUs para se definir quais são as mais eficientes. Uma das vantagens da DEA é a possibilidade de classificação das instituições avaliadas em termos de níveis de eficiência, além de fornecer estimativas sobre as melhorias potenciais que poderiam ser implementadas em DMUs ineficientes (MELLO *ET AL.*, 2005).

Os primeiros pesquisadores a desenvolverem esse modelo foram Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que se basearam no trabalho pioneiro de Farrell (1957). Neste prisma, Banker, Charnes e Cooper (1984) trouxeram novos desenvolvimentos ao trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes. (1978), separando as ineficiências técnica e de escala. As ineficiências técnicas são identificadas com o insucesso na obtenção dos melhores níveis de *outputs* e/ou utilização de quantidades excessivas de *inputs*. Os autores introduziram uma nova variável em particular que torna possível identificar e corrigir as magnitudes dessas ineficiências para determinar se as operações estariam sendo conduzidas em regiões de incremento dos retornos de escala, de constante retorno de escala ou de redução de retornos de escala.

O princípio subjacente na utilização da DEA é que, se a DMU eficiente pode produzir uma quantidade maior de *outputs* (y), usando a mesma quantidade (x) de *inputs*, então, se espera que outras DMUs sejam também capazes de produzir o mesmo resultado, desde que elas sejam eficientes. A DEA combina todas as DMUs eficientes e forma uma DMU₀ virtual com entradas e saídas virtuais. Se a DMU₀ virtual é melhor do que a DMU_k, ou seja, consegue produzir mais com a mesma quantidade de insumos ou obtém a mesma produção com menos recursos, então a DMU_k é considerada ineficiente (DINIZ, 2012).

Pesquisas sobre o desempenho dos fundos de pensão podem tomar por base indicadores financeiros (DULEBOHN, 1995) ou mesmo podem comparar os retornos dos fundos de pensão com os índices de mercado (STANKO, 2002; BIKKER; DREU, 2009). A aplicação da técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA) tem sido reportada como superior a essas duas citadas para a análise de eficiência (CINCA; MAL MORINERO; GARCIA, 2002). Diversos pesquisadores utilizaram a DEA na avaliação de eficiência de fundos de pensão em diversos países (BARRIENTOS; BOUSSOFIANE, 2005; BARROS; GARCIA, 2006; NJUGUNA, 2010; NJUGUNA; ARNOLDS, 2010).

Um importante estudo sobre eficiência foi elaborado por Barrientos e Boussofiane (2005) tendo como objeto dados de fundos de pensão do Chile logo após a reforma da previdência naquele país e que ocorreu também em diversos países da América Latina, dando origem a um mercado de gestores de fundos de aposentadoria. Esses pesquisadores aplicaram a técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA) aos dados do Chile no período entre 1982 e 1999 e estudaram as questões de

eficiência, competitividade e regulamentação. Concluíram que os gestores de Fundos de Pensão Privados do Chile operam abaixo do nível de eficiência desejado.

Barros e Garcia (2006) tomaram por base a pesquisa realizada para o Chile e avaliaram as entidades gestoras de fundos de pensão de Portugal no período de 1994 a 2003. Aplicaram DEA e compararam a gestão dessas entidades em relação às melhores práticas situadas na fronteira de eficiência. E verificaram também como essas entidades eram gerenciadas e o estudo estava voltado para propósitos gerenciais.

Garcia (2010) retomou os estudos para Portugal classificando as entidades de gestão de fundos de acordo com sua mudança na produtividade total no período entre 1994 e 2007. Essa mudança na produtividade foi separada em mudança tecnicamente eficiente e mudança tecnológica por meio da técnica DEA e do *Índice Malmquist*. O objetivo era encontrar as melhores práticas que conduziram a um melhor desempenho no mercado. As implicações do estudo eram consideradas em termos de política de gestão.

Njuguna (2010) avaliou a performance de 362 fundos de pensão no Quênia. Aplicaram DEA num primeiro estágio para estabelecer as fronteiras de eficiência dos fundos e, num segundo estágio utilizaram testes estatísticos para avaliar os determinantes da eficiência. Entre as diversas hipóteses testadas concluíram que o tamanho do fundo é o determinante mais importante da sua eficiência financeira e concluíram também que fundos de pensão menores são mais eficientes que os maiores. E ainda, que a forma de aplicação dos recursos não tem influência significativa na performance do fundo de pensão.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A produção de conhecimentos de caráter científico se realiza através de resultados obtidos em pesquisas que por sua vez exigem a adoção de metodologia norteadora para os objetivos pretendidos. Assim esta pesquisa é empírico-analítica por utilizar técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativas. Privilegiam estudos práticos. Suas propostas, tem caráter técnico, restaurador e incrementalista. Tem forte preocupação com a relação entre variáveis.

3.1 Modelo empírico para definição da eficiência técnica

A aplicação do modelo DEA na presente pesquisa envolveu um processo de três estágios. A primeira etapa consiste na definição e seleção das DMUs a serem analisadas. É importante destacar que, para a aplicação da DEA, todas as unidades devem realizar tarefas semelhantes com objetivos semelhantes, sob o mesmo aparato tecnológico e condições de mercado. Essas unidades devem usar os mesmos tipos de insumos para produzir os mesmos tipos de saídas. A segunda etapa consiste na determinação de variáveis de entrada e saída que serão utilizadas na avaliação da eficiência relativa das DMUs selecionadas. A terceira etapa cuida da aplicação de um dos modelos DEA e análise dos resultados (DINIZ, 2012,).

a) Definição dos fundos de pensões e período de análise

Assim, definiu-se o banco de dados consistido por 92 fundos de pensão nos exercícios financeiros de 2010-2013, sendo 54 com patrocínio público e 38 com patrocínio privado. Os dados foram obtidos a partir das informações constantes nos demonstrativos contábeis divulgados e nas notas explicativas que os acompanham.

b) Definição das variáveis de insumos e produtos.

No presente estudo foram adotados os mesmos critérios de Barros e Garcia (2006) para definição das variáveis do modelo DEA. Os *inputs* foram os valores da intermediação, utilizando as contribuições recebidas, os ativos permanentes e a quantidade de funcionários.

Entretanto, como não conseguimos o número de trabalhadores equivalentes a turno completo para todos os fundos de pensão, adotamos as despesas de pessoal e encargos como uma *proxy*. Assim, consideramos tanto as despesas de pessoal aplicadas na parte de previdência quanto às despesas de pessoal aplicadas na parte de investimentos uma vez que ambas se destinam a operacionalizar o fundo de pensão: uma parte (previdência) se dedica a operar e gerenciar o plano de previdência propriamente dito e a outra parte (investimento) se dedica a aplicar bem os recursos que lhe são confiados. O que importa é que as despesas relacionadas são consumidas para o gerenciamento, controle e acompanhamento das referidas atividades.

Barros e Garcia (2006) escolheram os *outputs* que são medidos por três indicadores: número de fundos geridos pela empresa; o valor dos fundos geridos pela empresa; e pensões pagas aos participantes. Na verdade, os referidos autores tiveram como objeto as empresas gestoras de fundos de pensão e o presente estudo esteve voltado para os fundos de pensão propriamente ditos e existentes no Brasil.

Destaca-se que as variáveis de *outputs* foram aquelas definidas por Barros e Garcia (2006), todavia, como não se conseguiu o número de fundos geridos pela empresa, para boa parte dos casos, adotamos dois *outputs*: o Valor do investimento (que seria equivalente ao valor dos fundos geridos pela empresa conforme Barros e Garcia, 2006) e os Benefícios pagos (pensões pagas em Barros e Garcia, 2006).

Após a seleção das DMUs escolheram-se as variáveis do modelo da DEA. Essas variáveis foram definidas com base no repertório teórico que fundamentou esta pesquisa definiu-se as seguintes variáveis:

Quadro1 - Variáveis do Modelo DEA

<i>Inputs</i>	Definição operacional
Despesas de Pessoal e Encargos Totais	Proxy de número de funcionários
Ativo Permanente	Ativo fixo ou imobilizado
Contribuições Recebidas	Repasses feitos pelos patrocinadores
<i>Outputs</i>	Definição operacional
Valor do investimento	Valor dos fundos geridos pela empresa
Benefícios pagos	Valores pagos com pensão e aposentadoria e outros benefícios.

Fonte: dados da pesquisa

c) Parâmetro do modelo de mensuração de eficiência (DEA).

Definida as variáveis do modelo, o próximo passo foi definir a execução da DEA. Esse processo tem dois aspectos importantes: um deles está relacionado à suposição de retornos à escala; o outro está relacionado à orientação do modelo. A questão do retorno de escala é relativamente fácil. Se o processo de produção observado tem retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação nos insumos (*inputs*) produz uma variação proporcional na produção (*outputs*), um

modelo aditivo ou retorno constante de escala será adequado; caso contrário, um modelo multiplicativo ou retorno de escala variável deve ser aplicado (KASSAI, 2002).

No que tange à orientação, o modelo, pode ser orientado para *input* ou *output*. A escolha vai depender do propósito da análise e das abordagens a partir do modelo de tomada de decisão que pode ser adotado tanto por aspectos administrativos quanto por fatores políticos. Um modelo é orientado para *input* (*input-oriented*) quando ele se dispõe a reduzir *input* (custo) produzindo o mesmo nível de *output*. Esse tipo de abordagem é de natureza administrativa e gera informação que permite aos gestores a possibilidade de realocar as entradas encontradas em excesso nas áreas ineficientes. Já um modelo orientado para *output* (*output-oriented*) se dispõe a aumentar *outputs* mantendo o mesmo nível de *inputs*. (DINIZ, 2012).

3.2 Operacionalidade do teste de hipótese

A parte empírica definida para testar as hipóteses foi realizada em dois estágios. No primeiro estágio foram quantificados os escores de eficiência de cada fundo de pensão usando o instrumento *Data Envelopment Analysis* (DEA). Assim, no primeiro estágio foi calculada a eficiência pelo método DEA e obtidos os escores de eficiência de cada fundo de pensão.

No segundo estágio, os escores de eficiência dos fundos de pensão foram considerados como variáveis dependentes e testadas com relação às variáveis independentes citadas nas questões de pesquisa:

- a) Tamanho (valor contábil dos ativos);
- b) Tipo de Patrocínio e gestão (variável *dummy*: 1- público 2-privado);
- c) Perfil de investimento dos recursos (variável *dummy*: 1 - renda fixa 2- renda variável).

Para testar as hipóteses levantadas foi utilizado inicialmente o teste para amostras independentes denominado *Mann-Whitney U -Test*. Trata-se de um teste não paramétrico recomendado para análises dos resultados do DEA. Esse procedimento encontra-se em Barros e Garcia (2006) que, por sua vez, comenta que seguiu as recomendações de Brockett e Golani (1996) e também Grosskopf e Waldamanis (1987). É utilizado um teste não paramétrico porque os escores de eficiência não se comportam como variável com distribuição normal padronizada.

4. RESULTADOS

4.1. Dados da pesquisa

Conforme Estatística Trimestral, em setembro 2015 a PREVIC, tem 308 EFPC no Brasil, sendo classificadas por tipo de patrocínio: privado (202), público (86) e instituidor (20). Não obstante esses números cadastrais são disponibilizados 272 sites de EFPC.

Para obter os dados para este estudo acessaram-se os sites de cada uma delas, abriram-se os relatórios contábeis que estavam disponíveis. Definiu-se inicialmente obter os dados referentes ao período 2002 a 2013. Mas após a realização desse demorado levantamento verificou-se que muitos sites não abriam, outros não tinham os dados necessários, outros tinham apenas parte dos dados, outros não tinham dados referentes a todas as variáveis escolhidas. De tal forma, que após a apuração dos dados selecionamos um conjunto de fundos de pensão que disponibilizavam dados completos para todas as variáveis e para o maior número de períodos.

Finalmente restou para a presente pesquisa 92 EFPC com dados referentes ao período 2010 a 2013. Esse se constituiu o conjunto de dados usados na pesquisa. Ainda, para testar a terceira hipótese não dispúnhamos dos dados completos de aplicação em renda fixa e variável por parte de todos os 92 fundos para todo o período. Assim, nesse caso tivemos dados completos para cerca de 72 a 74 fundos no período de 2010 a 2013. Os dados foram atualizados para a moeda com poder aquisitivo de 31/12/2014 e convertidos para taxa do dólar do Banco Central do dia 30/06/2015, que era de 3,1026 reais. Neste estudo temos: 92 fundos em 4 anos, 3 *inputs* e 2 *outputs* que resultam em $92[4(3+2)] = 1.840$ observações.

Tabela 1 - Estatística Descritiva do modelo DEA

Estatística Descritiva	Despesas com Pessoal e Encargos	Ativo Permanente	Contribuições Recebidas	Valor Investimento	Benefícios Pagos
Mínimo	47	-	185	46.231	1.860
Máximo	57.356	45.158	2.099.439	64.354.434	6.194.719
Média	3.714	1.486	76.682	2.142.332	149.308
Desvio Padrão	7.469	4.828	213.222	7.111.947	558.062

Fonte: dados da pesquisa

Os dados da Tabela 1 revelam que os dados se comportam dentro de parâmetros muito heterogêneos entre as empresas de gestão de fundos de pensão analisados, com um desvio padrão mais elevado do que a média para todas as variáveis. Destaque-se por oportuno que essa variabilidade dos números foi relativizada pelo modelo DEA, uma vez que ele tem um algoritmo que expõe os números à dinâmica de quocientes entre *outputs* e *inputs*.

No primeiro estágio do estudo, ao aplicarmos a DEA, seguiu-se o mesmo critério de Barros e Garcia (2006) e optou-se pela orientação para *output*, cujo objetivo era determinar se um fundo de pensão seria capaz de produzir o mesmo nível de produção com menos *input*.

4.2 Resultados do DEA

A Tabela 2 apresenta os níveis de eficiência de 92 fundos de pensão do Brasil. Esses fundos são ranqueados de acordo o modelo BCC. Os resultados foram gerados pelo programa SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão produzido por Angulo-Meza *et al.* (2005). Analisando-se a citada tabela, podem-se tecer as seguintes considerações:

- Os fundos de pensão com nível de eficiência igual a 1 são eficientes. Situam-se na fronteira eficiente dos 10 fundos entre os 92 analisados;
- Apesar da excelente performance desses 10 fundos, o nível de eficiência técnica pura média dos 92 fundos é de apenas 0,435. Esse resultado indica que há muito o que fazer para melhorar e atingir a fronteira eficiente, a saber $1 - 0,435 = 0,565$, que representa o nível médio de ineficiência;
- Além disso, é um resultado bem inferior à eficiência técnica pura média de 0,983 das entidades gestoras de fundos de pensão de Portugal, sendo que lá o nível médio de ineficiência é de apenas $1 - 0,983 = 0,017$ (BARROS; GARCIA, 2006, p. 175);
- Ainda, cerca de 65%, ou seja 60 dos 92 fundos de pensão do Brasil apresentam escores de eficiência técnica pura abaixo de 0,500;

- e) Note que os fundos de pensão com escores CCR igual a 1: Fundação Itaú- Unibanco e Instituto AMBEV, apresentam também escores BCC igual a um, o que significa que o fator predominante de eficiência é a escala, segundo Barros e Garcia (2006, p. 175);
- f) A justificativa para interpretar o modelo BCC como competência gerencial baseia-se no contraste entre os modelos CCR e BCC. O modelo CCR identifica a eficiência global e o BCC diferencia entre eficiência técnica e eficiência de escala (GOLLANI; ROLL, 1989). A relação entre os modelos CCR e BCC permite a estimativa da eficiência de escala, conforme consta da Tabela 1. Por exemplo, no caso da PREVI o efeito de escala pode ser calculado da seguinte forma: $0,721/1,000 = 0,721$;
- g) Os escores de eficiência apresentados na Tabela 2 são os valores médios para o período, mas, quando foram analisados os resultados dos fundos de pensão para cada um dos anos do período os resultados foram os mesmos, ou seja, todos eles apresentam eficiência técnica pura, mas alguns deles não apresentam eficiência de escala.

Tabela 2- Modelos CCR e BCC, Escores de Eficiência Técnica para os Fundos de Pensão no Brasil
(Valores médios para o período 2010 a 2013)

FUNDO	CCR	BCC	Escala de Eficiência	FUNDO	CCR	BCC	Escala de Eficiência
PREVI	0,721	1,000	0,721	ECONOMUS	0,249	0,311	0,801
FUNDAÇÃO ITAU UNIBANCO	1,000	1,000	1,000	FAELCE	0,299	0,309	0,968
BANESPREV	0,919	1,000	0,919	SABESPREV	0,314	0,305	1,029
FUNBEP	0,989	1,000	0,989	REDEPREV	0,308	0,303	1,015
INSTITUTO AMBEV	1,000	1,000	1,000	ELOS	0,287	0,298	0,964
BANDEPREV	0,972	1,000	0,972	SERGUS	0,231	0,280	0,825
SÃO RAFAEL	0,924	1,000	0,924	SUPREV	0,249	0,270	0,921
DERMINAS	0,893	1,000	0,893	ACEPREV	0,256	0,264	0,971
OABPREVSP	0,407	1,000	0,407	CAPAF	0,226	0,260	0,870
PREVIKODAK	0,687	1,000	0,687	ISBRE	0,221	0,249	0,888
FUNDAÇÃO ATLÂNTICO	0,869	0,959	0,906	BANESES	0,250	0,249	1,005
CENTRUS	0,885	0,945	0,937	PRECE	0,177	0,245	0,722
SISTEL	0,655	0,854	0,767	FIBRA	0,200	0,228	0,878
RBSPREV	0,239	0,845	0,283	ELETROS	0,170	0,226	0,756
BASES	0,722	0,844	0,856	CELOS	0,190	0,221	0,862
FUNCEF	0,264	0,842	0,314	MAISVIDAPREV	0,177	0,209	0,849
FUNDAÇÃO REFER	0,300	0,806	0,373	FAPA	0,132	0,204	0,645
PREVIRB	0,725	0,777	0,932	SERPROS	0,166	0,199	0,832
FUNDAÇÃO CESP	0,484	0,774	0,626	CERES	0,161	0,197	0,817
PREVIDÊNCIA USIMINAS	0,431	0,772	0,558	INDUSPREVI	0,181	0,192	0,942
FUNDAÇÃO ITAÚSA	0,670	0,758	0,883	FIOPREV	0,165	0,190	0,870
PREVHAB	0,646	0,758	0,852	MENDESPREV	0,168	0,172	0,978
FASERN	0,310	0,729	0,425	REGIUS	0,158	0,171	0,924
GASIUS	0,542	0,709	0,764	FUNDAÇÃO LIBERTAS	0,133	0,171	0,778
PORTUS	0,313	0,681	0,460	ELETRA	0,171	0,167	1,019
PETROS	0,217	0,680	0,319	NUCLEOS	0,131	0,167	0,787
VISÃO PREV	0,604	0,649	0,931	EMBRAERPREV	0,171	0,164	1,042
FUNDAÇÃO PROMON	0,615	0,617	0,996	FUNDIAGUA	0,142	0,164	0,864
TELOS	0,488	0,568	0,859	POSTALIS	0,070	0,163	0,427
FAELBA	0,544	0,560	0,971	COMPESAPREV	0,141	0,145	0,972
CBS	0,506	0,558	0,907	SÃO FRANCISCO	0,139	0,141	0,984
CABEC	0,424	0,535	0,792	PREVSAN	0,129	0,139	0,929
FUNDAÇÃO COPEL	0,356	0,463	0,770	FUNDAÇÃO CORSAN	0,135	0,139	0,970
VALIA	0,276	0,441	0,627	CAPESESP	0,125	0,130	0,963
DESBAN	0,419	0,438	0,956	FAECES	0,115	0,129	0,887
FORLUZ	0,315	0,433	0,727	FACEB	0,117	0,124	0,946
AGROS	0,357	0,429	0,833	PREVINORTE	0,096	0,123	0,777
REALGRANDEZA	0,231	0,414	0,558	FACEAL	0,119	0,122	0,977
FACHESF	0,302	0,368	0,821	INFRAPREV	0,081	0,119	0,682

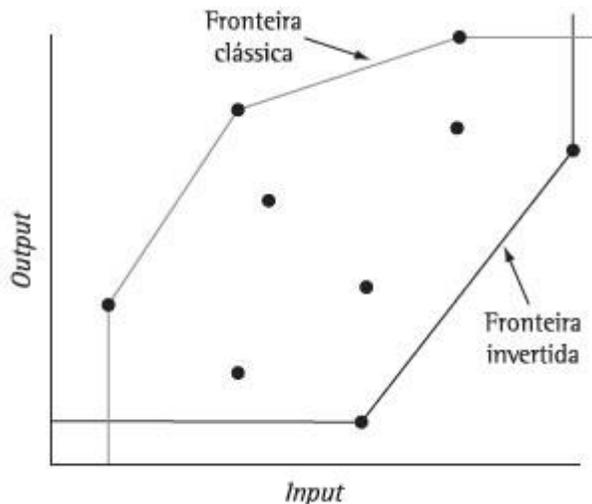
FUNDO	CCR	BCC	Escala de Eficiência	FUNDO	CCR	BCC	Escala de Eficiência
FIPECQ	0,310	0,348	0,891	CIBRIUS	0,106	0,112	0,955
FUNDAÇÃO BANRISUL	0,315	0,339	0,929	METRUS	0,099	0,109	0,914
FAPES	0,185	0,337	0,550	FUNSEJEM	0,100	0,108	0,931
ELETROCEEE	0,257	0,334	0,771	PREVIG	0,105	0,107	0,980
CELPOS	0,359	0,334	1,077	FABASA	0,079	0,079	0,988
BRASILETROS	0,317	0,328	0,966	PREV DATA	0,064	0,072	0,893
CAPEF	0,292	0,314	0,929	SEBRAEPREV	0,052	0,053	0,985
		CCR		BCC		Escala de Eficiência	
Mediana		0,257		0,313		0,890	
Média		0,346		0,435		0,833	
Desvio padrão		0,260		0,309		0,182	

Fonte: dados da pesquisa

A conclusão que se chega é que alguns fundos de pensão são bem gerenciados quando se analisa a eficiência técnica pura, mas a escala faz a diferença. Como se vê na Tabela 2, diversos fundos de pensão são classificados simultaneamente na fronteira eficiente. Foram desenvolvidos diversos modelos com o objetivo de melhorar o poder de discriminação em DEA (ADLER; FRIEDMAN; SINUANY-STERN, 2002; ANGULO-MEZA; LINS, 2002). Um dos métodos que permite essa melhor discriminação, não abordado pelos artigos mencionados anteriormente, é a fronteira invertida.

De acordo com Silveira, Meza e Mello (2012), a fronteira invertida pode ser vista como uma avaliação pessimista das DMUs, e seu conceito foi introduzido por Yamada, Matui e Sugiyama (1994) e Entani, Maeda e Tanaka (2002) e adotado por Lins, De Lyra Novaes e Legey (2005). O seu uso como método de aumento à discriminação é feito por Angulo-Meza *et al.* (2005); Soares de Mello *et al.* (2008b) e Silveira, Meza e Mello. (2012). Este método avalia a ineficiência de uma DMU edificando uma fronteira constituída pelas unidades com as piores práticas gerenciais, chamada de fronteira ineficiente (SILVEIRA; MEZA; MELLO, 2012). A fronteira invertida poderia ser utilizada para identificar os fundos de pensão com as piores práticas gerenciais.

Figura 2 - Fronteira DEA BCC clássica e invertida



Fonte: Silveira, Meza e Mello. (2012)

Para o cálculo da fronteira de ineficiência é feita uma troca dos *inputs* com os *outputs* do modelo DEA original. A Figura 2 mostra as duas fronteiras, a clássica e a invertida, para o caso DEA BCC (SILVEIRA; MEZA; MELLO, 2012).

A avaliação da fronteira invertida pode ser empregada como forma de contornar o problema da baixa discriminação em DEA e a fim de ordenar as DMUs. Calcula-se um índice de eficiência agregado (SOARES DE MELLO *ET AL.*, 2008b), que seria a média aritmética entre a eficiência em relação à fronteira original e a ineficiência em relação à fronteira invertida. Esse índice de eficiência pode ser apresentado de forma normalizada, bastando dividir todos os valores pelo maior índice calculado. Assim, para uma DMU ter máxima eficiência composta, ela precisa ter bom desempenho na fronteira padrão e não ter bom desempenho na fronteira invertida. Isso implica que a DMU seja boa naquelas características em que tem bom desempenho e não seja tão ruim naquelas em que seu desempenho não é dos melhores (SILVEIRA; MEZA; MELLO, 2012).

A Tabela 3, apresenta os 92 fundos de pensão ranqueados de acordo com os escores de eficiência composta normalizada, onde se vê que nenhum deles atinge o nível de eficiência igual a 1, embora dez deles tenham obtido o escore 1 na eficiência clássica.

A capacidade desse instrumento em discriminar os escores de eficiência dos fundos de pensão torna-o útil na classificação daqueles que apresentaram melhor desempenho em detrimento dos escores de eficiência clássicos dos modelos CCR e BCC.

Comparando-se os resultados apresentados neste estudo, referentes aos escores de eficiência dos fundos de pensão no Brasil, com os verificados em Portugal, com relação às entidades gestoras de fundo de pensão obtém-se a duas principais conclusões: a) a escala é importante fator para alcançar maiores níveis de eficiência; b) os escores de eficiência em Portugal são superiores aos do Brasil.

Tabela 3 – Modelos de eficiências (Valores médios para o período 2010 a 2013)

(continua...)

FUNDOS DE PENSÃO	Eficiência Clássica	Eficiência Fronteira Invertida	Eficiência Composta	Eficiência Composta Normalizada	FUNDOS DE PENSÃO	Eficiência Clássica	Eficiência Fronteira Invertida	Eficiência Composta	Eficiência Composta Normalizada
FUNDAÇÃO ITAUNIBANCO	1,000	0,045	0,977	0,996	FUNCEF	0,842	0,969	0,436	0,445
FUNBEP	1,000	0,063	0,968	0,987	FUNDAÇÃO BANRISUL	0,339	0,475	0,432	0,440
INSTITUTO AMBEV	1,000	0,135	0,933	0,950	CERES	0,197	0,365	0,416	0,424
BANDEPREV	1,000	0,174	0,913	0,931	SERGUS	0,280	0,527	0,377	0,384
SÃO RAFAEL	1,000	0,260	0,870	0,887	REGIUS	0,171	0,419	0,376	0,383
FUNDAÇÃO ATLÂNTICO	0,959	0,241	0,859	0,876	CELOS	0,221	0,490	0,366	0,373
BANESPREV	1,000	0,301	0,850	0,866	CAPEF	0,314	0,618	0,348	0,355
FUNDAÇÃO ITAÚ SA	0,758	0,137	0,810	0,826	PORTUS	0,681	1,000	0,340	0,347
FUNDAÇÃO CESP	0,774	0,218	0,778	0,793	PETROS	0,680	1,000	0,340	0,346
BASES	0,844	0,295	0,775	0,790	FACEB	0,124	0,455	0,335	0,341
PREVIDÊNCIA USIMINAS	0,772	0,227	0,772	0,787	ELETRA	0,167	0,547	0,310	0,316
PREVIRB	0,777	0,233	0,772	0,787	SERPROS	0,199	0,578	0,311	0,316
TELOS	0,568	0,152	0,708	0,721	NUCLEOS	0,167	0,553	0,307	0,312
FAELBA	0,560	0,189	0,685	0,699	ISBRE	0,249	0,641	0,304	0,310
PREVIKODAK	1,000	0,646	0,677	0,690	COMPESA PREV	0,145	0,539	0,303	0,309

FUNDOS DE PENSÃO	Eficiência Clássica	Eficiência Fronteira Invertida	Eficiência Composta	Eficiência Composta Normalizada	FUNDOS DE PENSÃO	Eficiência Clássica	Eficiência Fronteira Invertida	Eficiência Composta	Eficiência Composta Normalizada
FUNDAÇÃO PROMON	0,617	0,269	0,674	0,687	MAIS VIDA PREV	0,209	0,624	0,292	0,298
CBS	0,558	0,219	0,670	0,683	FIPECQ	0,348	0,768	0,290	0,296
DERMINAS	1,000	0,684	0,658	0,671	SUPREV	0,270	0,700	0,285	0,290
CENTRUS	0,945	0,650	0,648	0,660	INDUSPREVI	0,192	0,626	0,283	0,289
VISÃOPREV	0,649	0,384	0,632	0,645	PREVIG	0,107	0,545	0,281	0,287
SISTEL	0,854	0,621	0,617	0,629	PREVSAN	0,139	0,585	0,277	0,282
FUNDAÇÃO COPEL	0,463	0,246	0,608	0,620	FUNDIAGUA	0,164	0,613	0,276	0,281
FORLUZ	0,433	0,260	0,587	0,598	FUNDAÇÃO CORSAN	0,139	0,592	0,273	0,279
GASIUZ	0,709	0,556	0,577	0,588	FUNDAÇÃO LIBERTAS	0,171	0,675	0,248	0,253
PREVHAB	0,758	0,635	0,561	0,573	ELETROS	0,226	0,754	0,236	0,240
FACHESF	0,368	0,275	0,546	0,557	PRECE	0,245	0,790	0,227	0,232
OABPREVSP	1,000	0,957	0,522	0,532	CIBRIUS	0,112	0,676	0,218	0,222
ELETRO CEEE	0,334	0,294	0,520	0,530	AGROS	0,429	1,000	0,214	0,219
DESBAN	0,438	0,402	0,518	0,528	FUNSEJEM	0,108	0,700	0,204	0,208
ELOS	0,298	0,273	0,513	0,522	EMBRAER PREV	0,164	0,785	0,190	0,193
FAELCE	0,309	0,291	0,509	0,519	FAPA	0,204	0,853	0,176	0,179
ECONOMUS	0,311	0,301	0,505	0,515	FAPES	0,337	1,000	0,168	0,172
PREVI	1,000	1,000	0,500	0,510	MENDES PREV	0,172	0,856	0,158	0,161
FUNDAÇÃO REFER	0,806	0,818	0,494	0,503	SÃO FRANCISCO	0,141	0,868	0,137	0,139
BRASIL ETROS	0,328	0,348	0,490	0,500	PREVINORTE	0,123	0,861	0,131	0,133
VALIA	0,441	0,461	0,490	0,499	CAPAF	0,260	1,000	0,130	0,133
REAL GRANDEZA	0,414	0,442	0,486	0,496	SEBRAE PREV	0,053	0,820	0,116	0,119
SABESPREV	0,305	0,348	0,479	0,488	FABASA	0,079	0,862	0,109	0,111
CABEC	0,535	0,599	0,468	0,477	POSTALIS	0,163	0,955	0,104	0,106
ACEPREV	0,264	0,334	0,465	0,474	CAPESESP	0,130	0,929	0,100	0,102
RBSPREV	0,845	0,916	0,465	0,474	FIOPREV	0,190	1,000	0,095	0,097
FIBRA	0,228	0,312	0,458	0,467	METRUS	0,109	0,929	0,090	0,092
CELPOS	0,334	0,422	0,456	0,464	FAECES	0,129	0,966	0,081	0,083
REDEPREV	0,303	0,405	0,449	0,458	PREVDATA	0,072	0,910	0,081	0,082
FASERN	0,729	0,841	0,444	0,453	FACEAL	0,122	1,000	0,061	0,062
BANESES	0,249	0,374	0,438	0,446	INFRAPREV	0,119	1,000	0,059	0,060

Fonte: dados da pesquisa

4.3 Resultados dos Testes de Hipóteses

Definidos os escores de eficiência composta normalizada para os fundos de pensão do Brasil, foram testadas as hipóteses levantadas no início desta pesquisa. Foram escolhidos esses escores porque, como se demonstrou, são os que melhor discriminam os desempenhos dos fundos aqui analisados. Para testar as hipóteses levantadas foi utilizado inicialmente o teste para amostras independentes denominado *Mann-Whitney U-Test*. Trata-se de um teste não paramétrico

recomendado para análises dos resultados do DEA. Esse procedimento encontra-se em Barros e Garcia (2006, p. 177) que, por sua vez, comenta que seguiu as recomendações de Brockett e Golani (1996) e também Grosskopf e Waldamanis (1987). É utilizado um teste não paramétrico porque os escores de eficiência não se comportam como variável com distribuição normal padronizada. Foram testadas as seguintes hipóteses:

H1: O tamanho dos fundos exerce uma influência positiva sobre a eficiência dos fundos de pensão.

Essa é uma hipótese testada tradicionalmente em muitas pesquisas e naquelas relacionadas com tamanho e eficiência no mercado financeiro (CUMMINS; RUBIO-MISAS; ZI, 2004). Para a separação entre fundos grandes e pequenos, seguimos o mesmo critério adotado por Barros e Garcia, (2006, p. 177) ou seja, o tamanho do fundo foi definido pelo valor contábil dos ativos. A amostra é composta de 92 fundos relativos a quatro anos, de 2010 a 2013, e apresenta 368 observações. Essa amostra foi dividida em duas partes, com metade sendo definida como composta dos grandes fundos (184) e metade definida como dos pequenos (184). A seguir são apresentadas as hipóteses nula e alternativa:

H₀: Não há diferença significativa entre a eficiência dos grandes e dos pequenos fundos de pensão
H₁: Os grandes fundos são mais eficientes que os pequenos

Na Tabela 4, são apresentadas as estatísticas descritivas das amostras. O escore médio de eficiência dos fundos maiores é de 0,527 e, portanto, situa-se em nível superior à média de 0,352, apresentada pelos menores. Pelos resultados do *Mann-Whitney U-Test*, apresentados no Quadro 2, rejeita-se a hipótese nula a um nível de significância menor que 1%. Conclui-se que os grandes fundos são mais eficientes que os pequenos validando a primeira hipótese deste estudo. Esse resultado é compatível com as economias de escala apresentadas pelo setor de fundos de pensão. Além disso, os resultados deste estudo coincidem com os que foram verificados por Barros e Garcia (2006) nas companhias de gestão de fundos de pensão de Portugal.

Tabela 4 - Escores médios de eficiência dos fundos de pensão grandes e pequenos

Eficiência Composta Normalizada	Tamanho do Fundo	Nº de Observações	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Médio
	Menores	184	0,352	0,215	0,016
	Maiores	184	0,527	0,264	0,194

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 2 - Teste de Mann - Whitney do Tamanho do Fundo e Diferença de Eficiência

Hipótese nula	Teste	Significância	Decisão
A distribuição da eficiência é a mesma em todas as categorias de tamanho dos fundos	Teste de Mann-Whitney U em amostras independentes	0,000	Rejeita-se a hipótese nula

São demonstradas as significâncias assintóticas com nível de significância foi de 0,05

Fonte: dados da pesquisa

Hipótese 2: Os fundos de pensão privados são mais eficientes que os fundos de pensão públicos.

Os fundos de pensão privados pertencem a investidores privados. Os fundos de pensão públicos pertencem aos governos federais, estaduais ou municipais e estes governos é que nomeiam seus gestores. Essa é também uma hipótese testada tradicionalmente em diversas pesquisas relacionadas com eficiência no mercado financeiro e tipo de entidade pública ou privada
 Diniz, J.; Corrar, L.

(CUMMINS; TENNYSON; WEISS, 1999). Na amostra temos 54 fundos de pensão públicos, durante o período de 4 anos, de 2010 a 2013, o que resulta em 216 observações. Temos 38 fundos privados referentes ao mesmo período, o que redunda em 152 observações. A seguir são apresentadas as hipóteses nula e alternativa:

H₀: Não há diferença significativa entre a eficiência dos fundos de pensão públicos e privados;

H₁: Os fundos de pensão privados são mais eficientes que os fundos de pensão públicos.

Na Tabela 5, são apresentadas as estatísticas descritivas da amostra. O escore médio de eficiência dos fundos de pensão privados é de 0,595 e, portanto, situa-se em nível superior à média de 0,331, apresentada pelos fundos de pensão públicos. Conforme os resultados apresentados no Quadro 3, pelo *Mann – Whitney U-Test* rejeita-se a hipótese nula a um nível de significância menor que 1%. Conclui-se que os fundos de pensão privados são mais eficientes que os públicos validando, portanto, a segunda hipótese deste estudo. Além disso, os resultados deste estudo coincidem com os que foram verificados por Barros e Garcia (2006) nas companhias de gestão de fundos de pensão de Portugal.

Tabela 5 - Escores médios de eficiência dos fundos de pensão públicos e privados

Eficiência Composta Normalizada	Tipo de Gestão	Nº de Observações	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Médio
	Público	216	0,331	0,194	0,013
Privado	152	0,595	0,254	0,021	

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 3 - Teste de Mann - Whitney da Diferença de Eficiência entre Fundos de Pensão Públicos e Privados

Hipótese nula	Teste	Significância	Decisão
A distribuição da eficiência é a mesma em todas as categorias de tipo de gestão (público/privado)	Teste de Mann-Whitney U em amostras independentes	0,000	Rejeita-se a hipótese nula

São demonstradas as significâncias assintóticas com nível de significância foi de 0,05

Fonte: dados da pesquisa

Hipótese 3: O perfil de investimento dos recursos (renda fixa versus renda variável versus outros investimentos) exerce influência significativa sobre a eficiência dos fundos de pensão.

A seguir são apresentadas as hipóteses nula e alternativa:

H₀: O perfil de investimento (renda fixa versus renda variável versus outros investimentos) não exerce influência significativa sobre a eficiência dos fundos de pensão

H₁: O perfil de investimento (renda fixa versus renda variável versus outros investimentos) exerce influência significativa sobre a eficiência dos fundos de pensão

Foram considerados dados relativos ao período 2010 a 2013, referentes aos investimentos em renda fixa (55,7%); renda variável (35,3%) e outros investimentos (9,1%) dos fundos de pensão que disponibilizaram os respectivos valores. Foram calculadas as correlações de *Pearson* entre as variáveis e os respectivos níveis de significância e os resultados encontram-se na Tabela 6. Verifica-se que apenas as aplicações em renda fixa apresentam correlação significativa a 1% com os escores de eficiência dos fundos, embora o grau de correlação de 0,207 seja relativamente baixo.

Tabela 6 - Correlação entre Eficiência dos Fundos de Pensão e Perfil dos Investimentos

Variáveis		Eficiência composta normalizada	Renda fixa (US\$ 1.000)	Renda variável (US\$ 1.000)	Renda variável (US\$ 1.000)
Eficiência composta normalizada	Corr. Pearson	1	0,207**	0,041	0,020
	Sig. (2-caudas)		0,000	0,468	0,730
	N	310	310	310	310
Renda fixa (US\$ 1.000)	. Pearson	0,207**	1	0,875**	0,927**
	Sig. (2-caudas)	0,000		0,000	0,000
	N	310	310	310	310
Renda variável (US\$ 1.000)	. Pearson	0,410	0,875**	1	0,917**
	Sig. (2-caudas)	0,000	0,000		0,000
	N	310	310	310	310
Renda variável (US\$ 1.000)	. Pearson	0,020	0,927**	0,917**	1
	Sig. (2-caudas)	0,730	0,000	0,000	
	N	310	310	310	310

** correlação significativa ao nível de 0,01 (bicaudal)

Fonte: dados da pesquisa

Pode-se concluir que o perfil de investimentos exerce influência significativa sobre os níveis de eficiência dos fundos de pensão.

5 CONCLUSÕES

Há uma grande quantidade de fundos de pensão tecnicamente ineficientes na amostra considerada. Com isso, a eficiência média dos fundos considerados neste estudo apresenta nível bem inferior ao do trabalho de Barros e Garcia (2006). Há uma quantidade de fundos que são gerenciados com eficiência técnica em função do fator escala. Conclui-se, neste estudo, da mesma forma que Barros e Garcia (2006) para o caso português, que a escala é importante na gestão de fundos de pensão e seu efeito permite diferenciar alguns fundos que exibem eficiência de escala.

Este estudo mostra também, que a escala, medida pelo valor contábil dos ativos, está positivamente relacionada com a eficiência. Essa conclusão se alinha com a obtida no estudo de Barros e Garcia (2006) para o caso dos gestores de fundos de pensão portugueses que também mediram a escala pelo valor contábil dos ativos. Outro estudo que apresenta conclusão semelhante é o de Barrientos e Boussofiane (2005) embora estes tenham medido a escala em função do *market share*.

Com base nos resultados encontrados neste estudo e também no de Barros e Garcia (2006), referentes às companhias de gestão de fundos de pensão em Portugal, conclui-se que a escala é muito importante na gestão dos fundos de pensão e, em consequência, os modelos DEA CCR não podem ser utilizados isoladamente na avaliação de seu desempenho.

Além disso, verificou-se que os grandes fundos de pensão, que são aqueles com maior valor dos ativos, tendem a ter escores de eficiência mais elevados do que os menores fundos, sendo que esse efeito pode ser explicado pelas economias de escala nessa atividade particular. Essa também foi a conclusão do estudo de Barros e Garcia (2006) com relação às companhias de gestão de fundos de pensão em Portugal.

Fundos de pensão privados tendem a ter maiores níveis de eficiência do que os fundos de pensão públicos, um efeito que é explicado pela teoria da agência. A razão para esta diferença pode residir na relação principal-agente. A relação de principal-agente relaciona-se com a dificuldade

dos gestores designados pelo governo para atuarem em seu nome. Evidência de problemas de principal-agente existe para as entidades públicas em geral (JENSEN; MECKLING, 1976). A mesma conclusão foi encontrada por Barros e Garcia (2006) nas empresas de gestão de fundos de Portugal.

As aplicações em fundos de renda fixa apresentaram correlação positiva e significativa em relação aos escores de eficiência dos fundos de pensão. Já as aplicações em renda variável bem como em outras aplicações não apresentaram correlação significativa em relação aos escores de eficiência dos fundos de pensão.

A conclusão geral é que a escala tem grande importância na eficiência dos fundos de pensão. A escala é fundamental para que estes fundos atinjam níveis superiores de eficiência. Mas, além da escala, boa parte da eficiência dos fundos de pensão é explicada pela capacidade gerencial dos seus dirigentes. Os fundos públicos por outro lado, tendem a não apresentar a mesma capacidade competitiva que os fundos privados.

Uma das limitações desse estudo é a amostra de fundos de pensão utilizada. Foram pesquisados 92 fundos de pensão quando o objetivo era ter utilizado todo universo, todavia devido à dificuldade de se dispor dos dados, o presente estudo se limitou a um período de quatro anos, ou seja, de 2010 a 2013. Mesmo assim, para algumas variáveis foi necessário a redução do número de fundos de pensão conforme explicado no decorrer do trabalho.

Outra limitação é que na primeira parte do trabalho poderia ser escolhido o enfoque da produção em lugar da intermediação. Poderiam ser feitas algumas extensões com relação ao presente estudo, como o uso dos modelos alternativos de DEA, como o Modelo Índice de *Malmquist* (MALMQUIST, 1953), O Modelo DEA de Eficiência Cruzada e Modelo DEA de Super Eficiência para medir os escores de eficiência técnica que foram usados por Barros e Garcia (2006).

BIBLIOGRAFIA

ABRAPP. Associação Brasileira das Entidades de Previdência Privada. **Informações estatísticas consolidadas**. 2012-2016. Disponível em: <<http://www.abrapp.org.br>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

ABRAPP. Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar: **Consolidado Estatístico**. 2015. Disponível em: <http://www.abrapp.org.br/Consolidados/Consolidado%20Estatistico_08_2015.pdf> Acesso em: 13 jul. 2016.

ADLER, N.; FRIEDMAN, L.; SINUANY-STERN, Z. Review of ranking methods in the data envelopment analysis context. **European Journal of Operational Research**, v. 140, n. 2, p. 249-65, 2002.

ANGULO-MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G. “ISYDS Integrated System for Decision Support (SIAD Sistema Integrado de Apoio a Decisão): A Software Package for Data Envelopment Analysis Model”, **Pesquisa Operacional**, v. 25, n.3, p. 493-504, 2005.

ANGULO-MEZA, L.; LINS, M. P. E. Review of methods for increasing discrimination in Data Envelopment Analysis. **Annals of Operations Research**, v. 116, n. 4, p. 225-42, 2002.

ASEBEDO, G.; GRABLE, J. Predicting Mutual Fund Over performance over a nine- year period. **Financial Counseling and Planning**, v. 15, n.1, p. 1-11, 2004.

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, p. 1078-1092, 1984.

BARRIENTOS, A.; BOUSSOFIANE, A. How Efficient Are the Pension Funds Managers in Chile?. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 9, n. 2, p. 289-311, 2005.

BARROS, C.P.; GARCIA, T.M. Performance Evaluation of Pension Funds management Companies with Data Envelopment Analysis. **Risk Management and Insurance Review**, n. 2, p. 165-188, 2006.

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

BERGER, A. N.; HUMPHREY, D. B. Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking, in: Z. **Griliches, ed.**, Output Measurement in the Service Sectors (Chicago: University of Chicago Press), p. 245-300, 1992.

BIKKER, J.; DREU, J. Operating Costs of Pension Funds: The impact of scale, governance and plan design. **Journal of Pension Economics and Finance**. v. 8, p. 63-89, 2009.

BRABERMAN, D. G.; CHISARI, O. O.; QUESADA, L.; ROSSI, M. A. Funcion de Costos en la Industria de las Administradoras de Fondos de Jubilaciones y Pensiones en la Argentina: Un Análisis de las Modificaciones Regulatorias. **Revista de Análisis Económico**, v. 14, p. 121-142, 1999.

BRASIL. Lei Complementar nº 109, de 29/05/2001. Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp109.htm> Acesso em: 15 ago. 2016.

BROCKETT, P. L.; GOLANY, B. Using Rank Statistics for Determining Programming Efficiency Differences in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 42, p. 466-472, 1996.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

CHEONG, S.T. Effects of expenditures and size on mutual fund performance. **Singapore Management Review**, v. 29, n.1, p. 31-45, 2007.

CHON, J.; HONG, H.; HUANG, M.; KUBIK, J. D. Does fund size erode mutual fund performance? The role of liquidity and organization. **American Economic Review**. V. 94, p. 1276-1302, 2004.

CICOTELLO. C.; GRANT, C. Equity Fund Size and Growth: Implications for Performance and Selection. **Financial Services Review**, v. 5, p. 1-2, 1996.

CINCA, S. C.; MAR MOLINERO, C.; GARCIA, F.C. On Model Selection in data Envelopment Analysis: A Multivariate Statistical Approach. **Discussion Papers in Management**, n. 2, p. 2-7, 2002.

CUMMINS, J. D.; RUBIO-MISAS, M.; ZI, H. The Effect of Organizational Structure on Efficiency: Evidence from the Spanish Insurance Industry. **Journal of Banking And Finance**, v. 28, p. 3113-3150, 2004.

CUMMINS, J. D.; TENNYSON, S.; WEISS, M.A. Consolidation and Efficiency in the US Life Insurance Industry. **Journal of Banking and Finance**, v. 23, p. 325-357, 1999.

CUMMINS, J. D.; WEISS, M. A. Analyzing Firm Performance in the Insurance Industry, in: **G. Dionne, ed, Handbook of Insurance Economics** (Boston, MA: Kluwe Academic Publishers), p. 769-829, 2000.

CUMMINS, J. D.; WEISS, M. A.; ZI, H. (1999). Organizational form and efficiency: The coexistence of stock and mutual property-liability insurers. **Management Science**, v. 45, n. 9, p. 1254-1269, 1999.

DINIZ, J. A. **Eficiência das Transferências Intergovernamentais para Educação Fundamental de Municípios Brasileiros**. 2012. 173 f. Tese (Doutorado em Contabilidade). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

DROMS, W.G.; WALKER, D.A. Persistence of mutual fund operating characteristics: Returns, turnover rates and expense ratios. **Applied Financial Economics**, v. 11, p. 457-466, 2001.

DULEBOHN, H. J. A Longitudinal and Comparative Analysis of the Funded Status of Local Public Pension Plans. **Public Budgeting and Finance**, p. 52-72, 1995.

ENTANI, T.; MAEDA, Y.; TANAKA, H. Dual models of interval DEA and its extensions to interval data. **European Journal of Operational Research**, v. 136, p. 32-45, 2002.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, (General), v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

FERRIER, G. D.; LOVELL, C. A. K. Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence. **Journal of Econometrics**, v. 46, p. 229-245, 1990.

GALLAGHER, D.R.; MARTIN, K.M. Size and Investment Performance: A Research Note. **Abacus**, v. 41, p. 55-65, 2005.

GARCIA, M. T. M. Efficiency evaluation of the Portuguese pension funds management companies. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 20, n.3, 259-266, 2010.

GODDARD, J. A.; MOLYNEUX, P. M.; WILSON, J. O. S. **European Banking, Efficiency, Technology and Growth**. Chichester, Wiley. 2001. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/b0e0/b8869a4eb1da380f0b111bea5ca04c5a1b24.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2016.

GOLLANI, B.; ROLL, Y. An Application Procedure for DEA. **Omega International Journal of Management Sciences**, v. 17, n.3, p. 237-250, 1989.

GROSSKOPF, S.; VALDAMANIS, A. Measuring Hospital Performance: A Non-HAYNES, E. Kingsley; DINC, Mustafa. Data Envelopment Analysis (DEA). **Encyclopedia of Social Measurement**, p. 609-616, 2005.

HEBB, T. **Public Pension Funds and Urban Revitalization: California Case Study**. Labor & Worklife Program, Harvard Law School. 2006. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.616.4227&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 16 jul. 2016.

HUMPHREY, D. B. Cost and Scale Economies in Bank Intermediation, **in: R. Aspinwall and R. Eisenbeis, eds.**, Handbook for Banking Strategies (NY: John Wiley & Sons), p. 745-783, 1985.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. Theory of the Firm: Managerial Behaviour, Agency Costs and Capital Structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, p. 305-360, 1976.

KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 328 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis). Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LIMA, S. C.; DINIZ, J. A. **Contabilidade Pública: Análise financeira governamental**. São Paulo: Atlas, 2016.

LINS, M. P. E.; DE LYRA NOVAES, L. F.; LEGEY, L. F. L. Real estate appraisal: A double perspective data envelopment analysis approach. **Annals of Operations Research**, v. 138, n. 1, p. 79-96, 2005.

MALMQUIST, S. Index Numbers and Indifference Surfaces. **Trabajos de Estadística**, v. 4, p. 209-242, 1953.

MARKESE, J. What every investor should know about mutual funds. **AAII Journal**, p. 8-10, 2000.

MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; BIONDI NETO, L. Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: XXXVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. nov. 2005. **Anais...** Gramado, RS: 2005.

NJUGUNA, A. G. **Strategies to Improve Pension Fund Efficiency in Kenya**. Faculty of Business and Economic Sciences of the Nelson Mandela Metropolitan University. Port Elizabeth, Kenya. 2010.

NJUGUNA, A.; ARNOLDS, C.A. Improving the operational efficiency of pension funds in Kenya. In: **Paper delivered at the 4th Annual International Business Conference of the Business School Partners Network (BSPN)**. Victoria Falls, Zambia. 2010.

OECD. **Pensions at a Glance 2015: Retirement-income Systems in OECD and G20 Countries**. OECD Publishing, 2015.

OECD. **Pensions at a Glance 2011: Retirement-income Systems in OECD and G20 Countries**. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2011.

OECD. **Pensions at a Glance 2012: Retirement-income Systems in OECD and G20 Countries**. OECD Publishing, 2012

OECD. **Pensions at a Glance 2013: OECD and G20 Indicators**, 2013.

SASS, S. **The Promise of Private Pensions: The First Hundred Years**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1997.

SILVEIRA, J. Q.; MEZA, L. A.; MELLO, J. C. C. B. S. Identificação de benchmarks e anti-benchmarks para companhias aéreas usando modelos DEA e fronteira invertida. **São Paulo Production**, v. 22, n. 4, p. 788-795, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v22n4/aop_t6_0006_0287.pdf> Acesso em: 17 jun. 2016.

SOARES DE MELLO, J. C. C. B. *et al.* DEA Advanced Models for Geometric Evaluation of used Lathes. **WSEAS Transactions on Systems**, v.7, n.5, p. 500-20, 2008b.

STANKO, D. **Polish Pension Funds – Does the system work? Cost, Efficiency and Performance Measurement Issues**. Osaka University, Graduate School of Economics. 2002.

THOMAS, A.; SPATARO, L.; MATHEW, N. Pension funds and stock market volatility: An empirical analysis of OECD countries. **Journal of financial stability**, v. 11, p. 92-103, 2014.

VARIAN, H. R. **Intermediate Microeconomics: A Modern Approach** (New York: W. W. Norton & Co.). 1987.

WHEELOCK, D. C.; WILSON, P.W. Technical Progress, Inefficiency, and Productivity Change in US Banking, 1984–1993. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 31, n. 2, p. 212-234, 1999.

YAMADA, Y.; MATUI, T.; SUGIYAMA, M. New analysis of efficiency based on DEA. **Journal of the Operations Research Society of Japan**, v. 37, p. 158-67, 1994.