

**Relatórios Coppead** é uma publicação do Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

### **Comissão de Pesquisa**

Angela Rocha  
Rebecca Arkader  
Ricardo Leal

### **Gerência de Publicações**

Regina Helena Meira de Castro

### **Editoração Eletrônica**

Regina Helena Meira de Castro

### **Referenciação e Ficha Catalográfica**

Ana Rita Mendonça de Moura

Leal, Ricardo Pereira Câmara.

Alocação ótima de ativos em fundos de pensão brasileiros / Ricardo Pereira Câmara Real, André Luiz Carvalho da Silva e Tulio Silva Ribeiro. – Rio de Janeiro : UFRJ/COPPEAD, 2002.  
26 p.; 27cm. – (Relatórios Coppead; 351)

ISBN 85-7508-024-5

ISSN 1518-3335

1. Finanças. I. Silva, André Luiz Carvalho da. II. Ribeiro, Tulio Silva, III. Título. IV. Série.

CDD – 332

### **Pedidos para Biblioteca**

Caixa Postal 68514 – Ilha do Fundão  
21941-970 – Rio de Janeiro – RJ  
Telefone: 21-2598-9837  
Telefax: 21-2598-9835  
e-mail: [biblioteca@coppead.ufrj.br](mailto:biblioteca@coppead.ufrj.br)  
Home-page: <http://www.coppead.ufrj.br>

# ALOCAÇÃO ÓTIMA DE ATIVOS EM FUNDOS DE PENSÃO BRASILEIROS

Ricardo Pereira Câmara Leal  
André Luiz Carvalho da Silva  
Tulio Silva Ribeiro

*O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de otimização para avaliar a alocação de ativos dos fundos de pensão brasileiros entre 1996 e 2000. O método empregado pretende resolver algumas limitações da análise clássica, diminuindo o impacto dos erros de estimativos nos dados de entrada do modelo, estabilizando a otimização. A metodologia consiste basicamente de uma simulação de Monte Carlo das fronteiras eficientes de forma que cada fronteira eficiente simulada seja estatisticamente equivalente à original. Os resultados da análise revelam que os fundos de pensão brasileiros não se encontravam dentro da região estatística das fronteiras eficientes entre 1996 e 1998, embora tenham ficado dentro dela em 1999 e 2000. Nossos resultados sugerem que a metodologia apresentada pode ser uma ferramenta importante para a gestão e a avaliação das carteiras dos fundos de pensão brasileiros.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os fundos de pensão têm apresentado um rápido crescimento em diversos países, entre eles o Brasil, ocupando um importante papel na economia. As entidades de previdência privada, além da função de complementar o papel da seguridade básica oferecida pelo governo, exercem uma relevante atividade de promover a acumulação de poupança interna, alavancando diversos segmentos econômicos, o mercado acionário nacional e oferecendo financiamentos de longo prazo. Devido à acumulação de altos volumes de reservas, os fundos de pensão são atualmente o mais importante investidor institucional no país, sendo que a gestão e administração de seus investimentos constituem um importante fator para a manutenção de seu equilíbrio financeiro e operacional.

A publicação do artigo seminal de Harry Markowitz (1952) demonstrou a importância do processo de alocação de ativos através da diversificação de carteiras. A decisão de alocação de ativo é um processo que determina a melhor composição da carteira a partir dos vários tipos de ativos disponíveis, como ações, renda fixa, imóveis, etc. A combinação de ativos gera um conjunto de carteiras, onde algumas têm retorno

superior ou menor risco em relação às demais carteiras. O conjunto de carteiras situadas na fronteira eficiente são aquelas com maior retorno dado um nível de risco ou com menor risco para um determinado retorno.

Portanto, a decisão sobre alocação de ativos reflete tanto no retorno quanto no nível de risco desejado pelo investidor. Como decorrência natural dessas decisões de alocação de ativos, foi identificada a necessidade de se desenvolver uma metodologia para otimizar essas decisões de investimento, de modo a maximizar o retorno dado um determinado nível de risco, ou minimizar o risco dado um nível de retorno.

A maior limitação da otimização clássica é a instabilidade dos dados de entrada (retornos esperados e matriz de covariância dos ativos), que podem causar grandes mudanças nas carteiras ótimas. Portanto, essa falta de precisão pode levar uma carteira eficiente a parecer ser ineficiente. Nesse artigo, utilizamos um método estatístico, baseado em Michaud (1998), para resolver muitas das limitações da otimização clássica, reduzindo o impacto dos erros de estimação e estabilizando a otimização.

A metodologia consiste basicamente em uma simulação de Monte Carlo de fronteiras eficientes, de modo que cada fronteira eficiente simulada é estatisticamente equivalente à fronteira eficiente original. Devido à variabilidade das estimativas dos dados de entrada, muitas carteiras podem ser “estatisticamente eficientes” quando comparadas com as carteiras localizadas na fronteira eficiente. Esse método foi utilizado para obter a alocações ótimas para os fundos de pensão brasileiros.

Para minimizar a probabilidade de perdas, as autoridades impõem medidas regulatórias visando proteger os poupadores. Como a composição das carteiras dos fundos de pensão é regulamentada com o intuito de garantir que suas reservas sejam aplicadas de forma prudente por seus administradores, os cálculos do processo de otimização devem considerar as restrições legais sobre as composições das carteiras. Essas restrições deslocam a fronteira eficiente para baixo, na medida em que se reduz o conjunto de oportunidades de investimento.

Pinto (1985) estudou os efeitos da regulamentação econômica dos investidores institucionais e concluiu que a regulamentação distorce o processo de escolha dos investidores na forma de aumento do risco de suas carteiras, deslocando suas fronteiras eficientes para baixo. Neder (1998) concluiu que a regulamentação aumenta o risco das carteiras dos investidores institucionais no Brasil.

Contador e Costa (1999) avançaram nos estudos de Pinto (1985), considerando as mudanças ocorridas na legislação, e concluíram que, além da regulamentação mover a fronteira eficiente dos investidores institucionais para baixo, a carteira dos fundos de pensão está localizada no interior dessa fronteira sujeita à regulamentação. Isso significa uma perda de eficiência da carteira, independente dos efeitos da regulamentação.

Esquef (1996) avaliou os fundos de pensão brasileiros e concluiu que eles vinham cumprindo a necessidade atuarial exigida, gerando um prêmio de desempenho satisfatório. Em um estudo mais recente, Baima e Costa Jr. (1998) analisaram o desempenho dos fundos de pensão brasileiros, com base nas tradicionais medidas de avaliação de Jensen, Treynor e Sharpe, e concluíram que existem oportunidades de se alcançar melhores níveis de desempenho, caso haja desregulamentação e o uso de técnicas mais sofisticadas de gestão de investimentos.

Nesse trabalho, os cálculos do processo de otimização levam em consideração as restrições legais sobre as composições das carteiras, entre elas os limites máximos por modalidade de investimento e a proibição das “operações a descoberto”. No entanto, o objetivo não é mensurar a perda de eficiência como consequência da regulamentação, mas sim em decorrência da administração “ineficiente” da carteira após os efeitos da regulamentação.

Portanto, o objetivo final é obter um modelo de otimização, visando avaliar as alocações dos fundos de pensão brasileiros, classificados em públicos (federais, estaduais e municipais) e privados (nacionais e estrangeiros), sujeitos aos limites máximos impostos pela regulamentação do setor. Nossa amostra compreende somente as carteiras das entidades fechadas de previdência privada, que possuem um montante significativo de recursos a ser investido, geralmente a longo prazo, nos mercados financeiros nacionais.

O presente trabalho está dividido da seguinte forma. A próxima seção apresenta um panorama sobre o mercado brasileiro dos fundos de pensão. A seção 3 descreve os dados e a metodologia utilizada. Na seção 4, são analisados os principais resultados obtidos e a seção 5 conclui o trabalho.

## **2 O MERCADO BRASILEIRO DE FUNDOS DE PENSÃO**

Os ativos dos fundos de pensão têm apresentado um rápido crescimento em diversos países, entre eles o Brasil, principalmente devido à tendência recente à

privatização da previdência nos principais mercados mundiais. No Brasil, o setor cresceu muito após a regulamentação de 1977, mas ainda é relativamente pequeno se comparado com outros países. A tabela 1 mostra a relação entre o patrimônio dos fundos de pensão e o Produto Interno Bruto (PIB) para diversos países. Esse indicador permite medir a relevância dos fundos de pensão nas economias mundiais. Em alguns países, como Suíça e Holanda, a importância dos fundos de pensão é significativa.

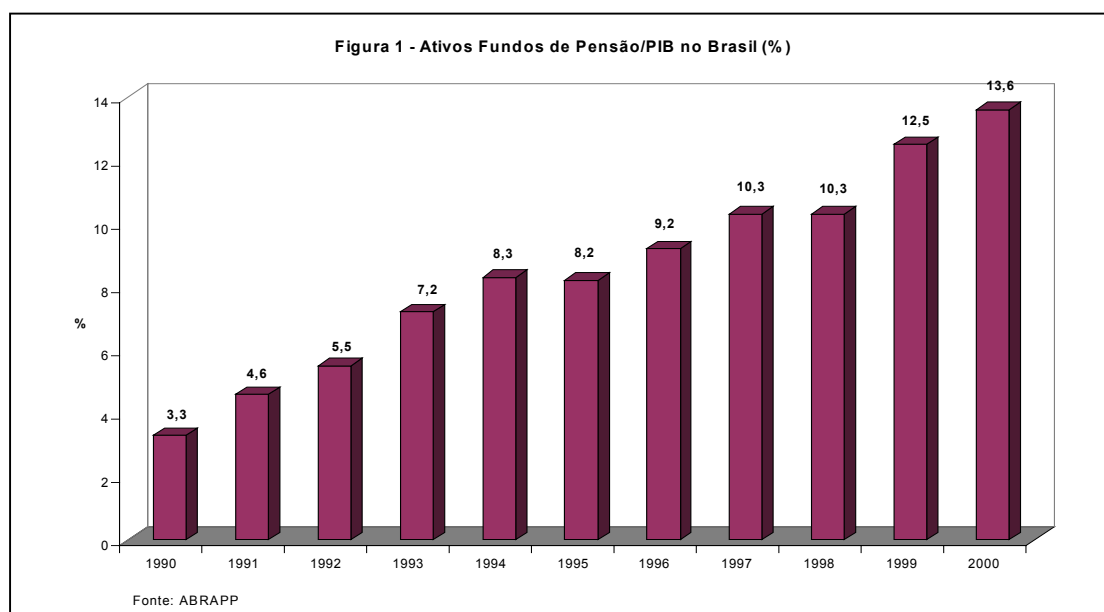
**Tabela 1 –Ativos Fundos de Pensão/PIB para Diversos Países em 1999**

<b>País</b>	<b>Ativos Fundos de Pensão/PIB (%)</b>
Alemanha	7,6
Argentina	6,0
Brasil	12,5
Chile	44,3
Dinamarca	84,0
Espanha	4,0
Estados Unidos	78,0
Finlândia	35,0
França	5,0
Holanda	118,0
Itália	19,0
Japão	72,0
Noruega	23,0
Portugal	9,0
Reino Unido	83,7
Suécia	43,0
Suíça	117,0

Fonte: *International Pension Funds and their Advisors*

No Brasil, a relação entre o patrimônio dos fundos de pensão e o PIB cresceu de 3,3% em 1990 para 13,6% em 2000, conforme pode ser visto na figura 1. Os fundos de pensão brasileiros detinham em 2000 um patrimônio total da ordem de R\$130 bilhões, constituindo-se num dos grandes responsáveis pelo financiamento da economia brasileira

No Brasil, a relação entre o patrimônio dos fundos de pensão e o PIB cresceu de 3,3% em 1990 para 13,6% em 2000, conforme pode ser visto na figura 1. Os fundos de pensão brasileiros detinham em 2000 um patrimônio total da ordem de R\$130 bilhões, constituindo-se num dos grandes responsáveis pelo financiamento da economia brasileira.



O documento básico que regulamentava o setor de fundos de pensão era a Lei 6435 de 1977, recentemente revogada pela Lei Complementar 109 de maio de 2001, que regulamenta atualmente o regime de previdência complementar. Desde a regulamentação de 1977, houve um crescimento sistemático do número de instituições. As entidades de previdência privada podem ser divididas em fechadas, voltadas aos empregados e dirigentes de uma empresa ou grupo de empresas, e abertas, destinadas a qualquer pessoa.

Os chamados fundos de pensão - entidades fechadas de previdência privada (EFPP) - podem ser subdivididos em dois grupos: os patrocinados por empresas estatais (federais, estaduais e municipais) e os patrocinados por empresas privadas (nacionais e estrangeiras). Muito embora o setor privado detivesse 273 das 360 entidades fechadas de previdência privada em 2000, o patrimônio dos fundos de pensão estava concentrado nas entidades públicas, principalmente federais, que respondiam por aproximadamente 65% do patrimônio total do setor, conforme a tabela 2.

**Tabela 2 - Quantidades e Investimentos das EFPP's Brasileiras**

	<b>% Quantidade EFPP's</b>	<b>% Investimentos</b>
<b>Públicas</b>	<b>24,2%</b>	<b>64,3%</b>
Federais	11,7%	52,5%
Estaduais	11,9%	11,7%
Municipais	0,6%	0,0%
<b>Privadas</b>	<b>75,8%</b>	<b>35,7%</b>
Nacionais	46,7%	28,4%
Estrangeiras	29,2%	7,3%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: MPAS e ABRAPP

A aplicação dos recursos das entidades de previdência privada, tanto fechadas quanto abertas, era extremamente regulada no Brasil. Até setembro de 1994, o governo estipulava limites mínimos e máximos por tipo de instrumento financeiro. A Resolução 2109/94 do Conselho Monetário Nacional aboliu os limites mínimos para as aplicações das EFPP's. Essa resolução foi posteriormente modificada várias vezes, sendo que atualmente a Resolução 2829/01, alterada pela Resolução 2850/01, estabelece as diretrizes pertinentes à aplicação dos recursos das entidades fechadas de previdência privada. A Resolução 2829/01 classifica os ativos em quatro classes (renda fixa, renda variável, imóveis e empréstimos e financiamentos), estabelecendo limites de recursos para alocação em cada um deles, conforme a tabela 3.

**Tabela 3 – Limites Máximos por Classes de Ativos Segundo a Resolução 2829/01**

<b>Classes</b>	<b>Limite Máximo Total</b>
Renda Fixa	100%
Renda Variável	60%*
Imóveis	16%**
Empréstimos e Financiamentos	10%

\* Para planos de contribuição definida. Para os demais planos, o limite é de 45%

\*\* O limite de 16% se aplica em 2001 e 2002. Depois, o limite se altera para 14% (em 2003 e 2004), 12% (em 2005 e 2006), 10% (em 2007 e 2008) e 8% (a partir de 2009)

As principais aplicações dos fundos de pensão são os fundos de investimento em renda fixa e as ações, que representavam, respectivamente, 36,7% e 23,6% da carteira dos EFPP's no final de 2000.

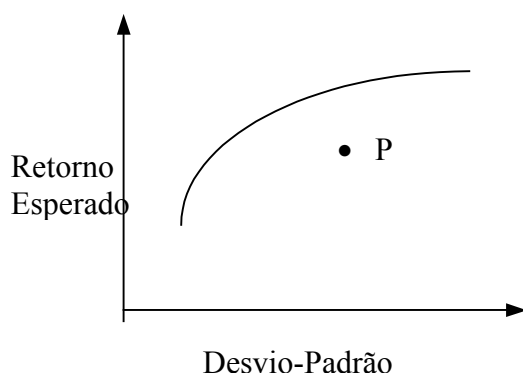
<b>Tabela 4 - Carteira Consolidada por Tipo de Aplicação</b>					
<b>Ativos</b>	<b>dez-96</b>	<b>dez-97</b>	<b>dez-98</b>	<b>dez-99</b>	<b>dez-00</b>
01. Ações	30,9%	28,5%	19,2%	26,3%	23,6%
02. Imóveis	12,9%	10,4%	10,7%	8,8%	8,0%
03. Depósito a prazo	9,6%	7,6%	9,7%	4,6%	3,2%
04. Fundos de investimentos - RF	16,8%	19,3%	22,8%	31,6%	36,7%
05. Fundos de investimentos - RV	2,6%	10,7%	10,2%	12,2%	11,4%
06. Empréstimo a participantes	2,2%	1,9%	1,9%	1,6%	1,8%
07. Financiamento imobiliário	5,1%	4,5%	4,4%	3,4%	2,9%
08. Debêntures	4,8%	3,9%	3,6%	2,5%	2,0%
09. Títulos públicos	5,7%	3,7%	6,5%	6,3%	6,6%
10. Outros	2,4%	2,2%	2,6%	2,6%	3,6%
11. Oper. c/patrocinadoras	6,9%	7,4%	8,4%	0,1%	0,2%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: ABRAPP

### 3 DADOS E METODOLOGIA

A técnica de otimização de média-variância (MV) de Markowitz (1952) vem sendo bastante utilizada para definir estruturas ótimas de composição de carteiras. A partir dos dados de retornos esperados e da covariância dos retornos dos ativos, o método MV fornece uma alocação ótima dos ativos. A fronteira eficiente de Markowitz, representada na figura 2, representa todas as carteiras eficientes, ou seja, carteiras com o maior retorno esperado dado um nível de risco, ou carteiras com menor risco para um determinado retorno esperado.

**Figura 2 – Fronteira Eficiente na Ausência de Erros de Estimção**



A média  $\mu_p$  e variância  $\sigma_p^2$  da carteira P, composta de N ativos com pesos  $\omega_p$ , são:



$$\mu_p = \omega'_p * \mu$$

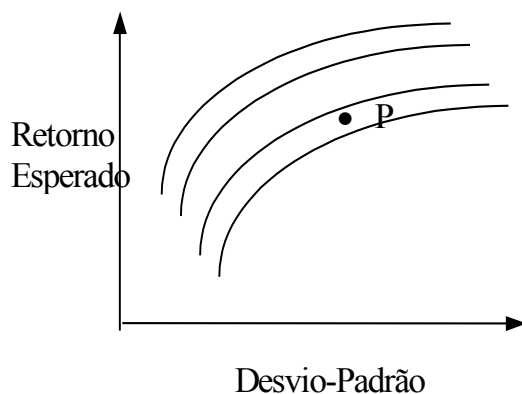
$$\sigma_p^2 = \omega'_p * \Sigma * \omega_p$$

onde  $\omega$  representa o vetor dos pesos dos N ativos na carteira,  $\omega'$  é o transposto do vetor de  $\omega$ ,  $\mu$  é o vetor dos retornos esperados dos N ativos e  $\Sigma$  é a matriz de covariância dos retornos dos N ativos.

A carteira P é dita MV eficiente para um determinado retorno esperado  $\mu^*$  se as seguintes condições forem satisfeitas: minimização de  $\omega'_p * \Sigma * \omega_p$ , sujeito à restrição  $\omega'_p * \mu = \mu^*$ . Em muitas aplicações, os pesos dos ativos na carteira eficiente são limitados a valores não-negativos, sendo que o somatório dos pesos deve ser 100%.

As maiores limitações da otimização MV são a ambigüidade e a instabilidade. Pequenas mudanças dos dados de entrada (retornos esperados e matriz de covariância) podem causar grandes mudanças nas carteiras ótimas. Portanto, essa falta de precisão pode levar uma carteira eficiente a parecer ser ineficiente. Devido à variabilidade das estimativas dos dados de entrada, muitas carteiras podem ser “estatisticamente eficientes” quando comparadas com as carteiras localizadas na fronteira eficiente. Na figura 2, a carteira P é ineficiente porque está localizada abaixo da fronteira eficiente. A figura 3 mostra as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes, onde a “verdadeira” fronteira eficiente está situada em algum lugar dentro do intervalo das fronteiras. Agora, a carteira P parece ser eficiente.

**Figura 3 – Fronteira Eficiente com Erros de Estimação**



Michaud (1998) apresenta um método estatístico que pode resolver muitas das limitações da otimização MV, reduzindo o impacto dos erros de estimação e estabilizando a otimização. Uma metodologia baseada no trabalho de Michaud foi utilizada nesse artigo para obter as alocações ótimas para os fundos de pensão brasileiros. O objetivo do presente artigo é obter um modelo de otimização, visando avaliar as alocações dos fundos de pensão brasileiros, classificados em públicos (federais, estaduais e municipais) e privados (nacionais e estrangeiros). Nossa amostra está voltada para os chamados fundos de pensão, ou seja, entidades fechadas de previdência privada (EFPP), que constituem a maior e mais importante categoria do sistema previdenciário de caráter complementar no Brasil.

Os ativos presentes nas carteiras dos fundos de pensão foram agrupados de forma a espelhar os segmentos de ativos da Resolução 2829/01, ou seja, renda fixa, renda variável, imóveis e empréstimos e financiamentos. Não foram utilizados os limites máximos totais estabelecidos pela Resolução 2829/01, uma vez que suas regras se aplicam somente a partir do final de 2001, enquanto que a presente análise foi realizada para o período de 1996 a 2000. Portanto, utilizamos as classes de ativos da Resolução 2829/01 e os limites máximos previsto pela legislação vigente em cada um dos anos de nosso período de análise, principalmente a Resolução 2324/96. Dentre os tipos básicos de regulamentação, foram considerados apenas os que estabelecem tetos para as várias modalidades de aplicação, deixando de lado os que determinam requisitos de diversificação por modalidade.

Foram escolhidos *benchmarks* para representar, da melhor maneira possível, cada uma das quatro classes de ativos. Os *benchmarks* utilizados são apenas uma referência de cada grupo de ativos para se executar a otimização. Portanto, outros *benchmarks* poderiam ser utilizados e o resultado poderia variar de acordo com essa escolha. Os índices de cada segmento foram escolhidos de forma a retratar os retornos de cada um dos ativos componentes do segmento. Os *benchmarks* foram os seguintes: CDI (renda fixa), Ibovespa (renda variável), Poupança (imóveis) e TR+12% ao ano (empréstimos e financiamentos). Os dados dos *benchmarks* vêm do Economática. A tabela 5 apresenta os limites máximos, a composição e o *benchmark* para cada classe de ativos.

**Tabela 5 – Limites Máximos, Composição e Benchmark por Segmentos de Ativos**

Segmentos	Composição	Limite Máximo Total*	Benchmark Usado
Renda Fixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Títulos Públicos</li> <li>• Fundos Renda Fixa</li> <li>• Depósito a Prazo</li> <li>• Debêntures</li> </ul>	100%	CDI
Renda Variável	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ações</li> <li>• Fundos Renda Variável</li> </ul>	50%	Ibovespa
Imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imóveis</li> <li>• Fundos Imobiliários</li> </ul>	30%*	Poupança
Empréstimos e Financiamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empréstimos a Participantes</li> <li>• Financiamento Imobiliário</li> <li>• Operação com Patrocinadoras</li> <li>• Outros Investimentos</li> </ul>	20%	TR+12% ao ano

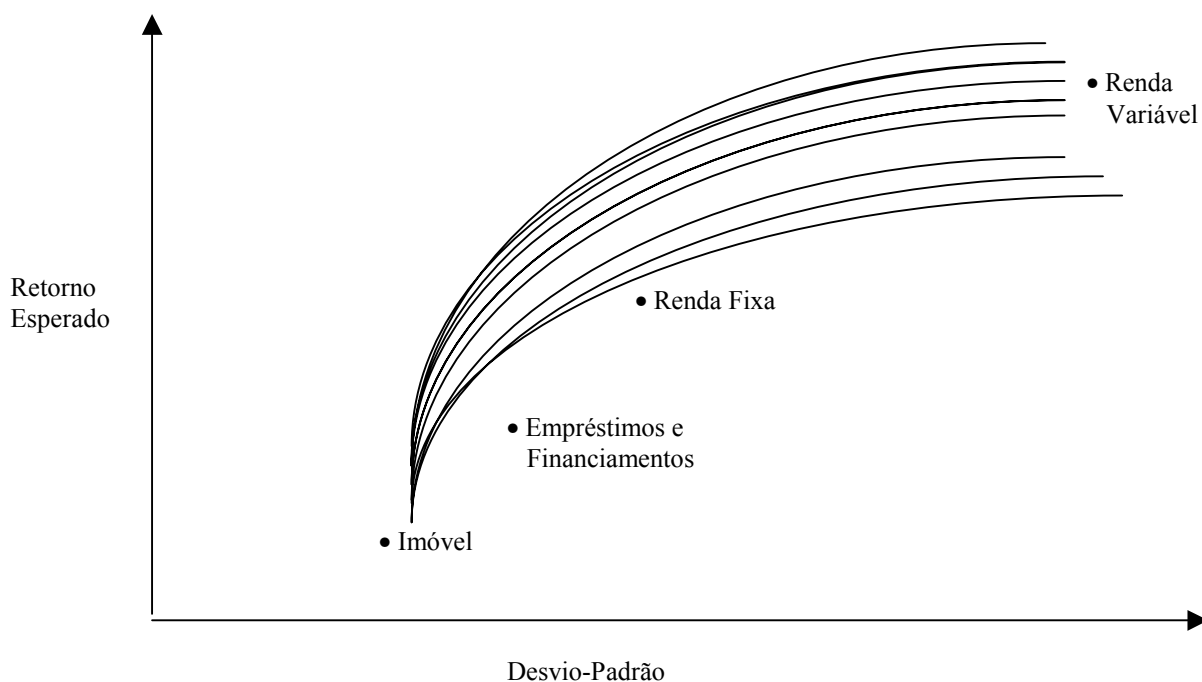
\* Os limites máximos totais estão baseados na Resolução 2324/96. Os limites para imóveis caem para 29% em 1998, 28% em 1999 e 27% em 2000

O procedimento de otimização foi realizado utilizando retornos mensais em moeda local, ajustados pelo índice de inflação IPC-FIPE. A otimização foi realizada para os anos de 1996 a 2000, utilizando dados históricos dos 5 anos anteriores ao ano analisado. Por exemplo, para calcular a otimização no ano de 1996, foram computadas as médias e a matriz de covariância dos ativos no período de 5 anos entre 1992 e 1996. O mesmo procedimento foi realizado para calcular a otimização nos anos de 1997, 1998, 1999 e 2000. No ano de 1998, utilizou-se, excepcionalmente, uma amostra de 6 anos para obtenção dos dados de entrada, uma vez que a fronteira eficiente se limitaria praticamente ao ponto do CDI, que foi o ativo com maior retorno e menor risco nesse período. A partir dos dados de entrada históricos (médias e covariâncias), foi computada a “fronteira eficiente verdadeira” para cada ano.

Em seguida, foi realizada uma simulação de Monte Carlo, gerando 60 retornos mensais (totalizando cinco anos) para cada um dos quatro segmentos de ativos. Os retornos foram simulados assumindo um processo não-paramétrico (*bootstrapping*). A partir da simulação dos retornos, foram computados os dados de entrada simulados (médias e covariâncias simuladas) e as fronteiras eficientes associadas a cada uma dessas simulações. Esse procedimento foi repetido 100 vezes. Por definição, cada fronteira eficiente simulada é estatisticamente equivalente à “fronteira eficiente verdadeira”. A

figura 4 mostra a fronteira eficiente original e as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes. A área ocupada pelas fronteiras eficientes simuladas é considerada uma região de fronteiras estatisticamente eficientes.

**Figura 4 – Fronteiras Estatisticamente Eficientes**



O próximo passo é identificar os pesos de cada um dos quatro ativos nas carteiras eficientes. Os testes estatísticos devem ser capazes de identificar quais classes de ativos contribuem mais para a eficiência da carteira e quais os pesos dos ativos que desviam significativamente da carteira eficiente. A tabela 6 apresenta um exemplo ilustrativo de análise estatística para uma carteira de um fundo de pensão em um determinado ano.

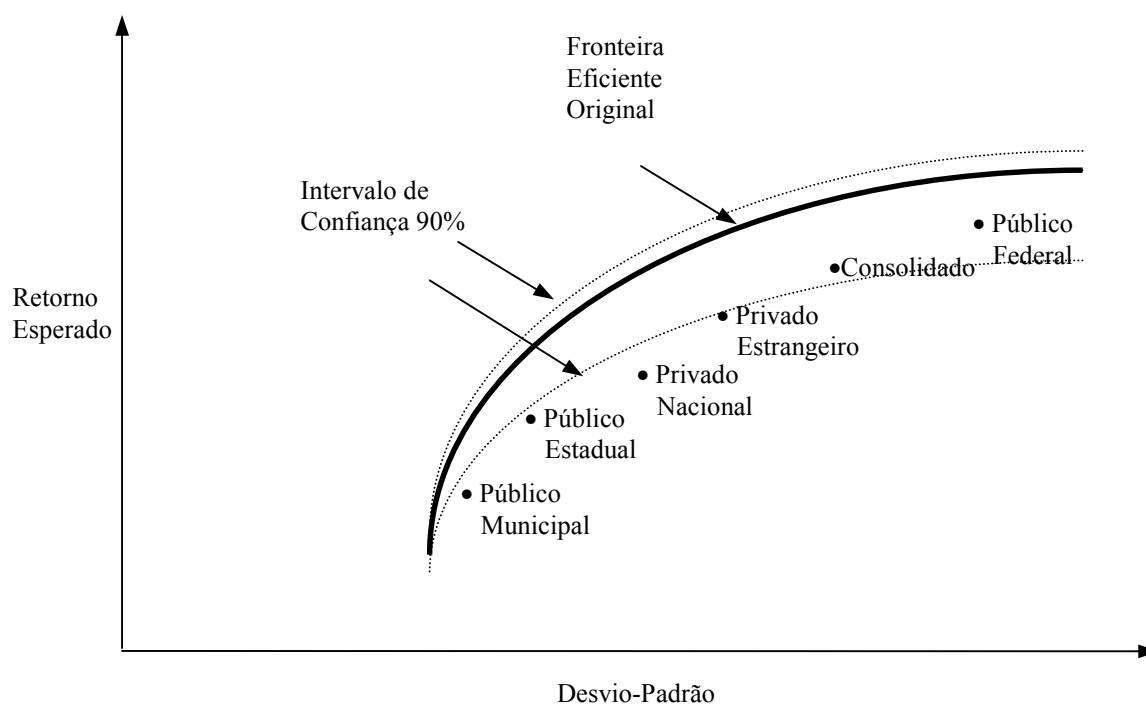
As linhas da tabela mostram os pesos das quatro classes de ativos, o retorno e o risco anualizado para as carteiras analisadas: os percentis 5%, 50% (original ou “verdadeira”) e 95% das carteiras eficientes simuladas, bem como a carteira real do fundo de pensão, que pode ser público (federal, estadual, municipal) ou privado (nacional ou estrangeiro). Os percentis das carteiras eficientes simuladas se assemelham a um intervalo de confiança de 90% para os pesos de cada um dos ativos. Uma vez que as carteiras 5%, 50% e 95% são construídas para o mesmo nível de risco da carteira real do fundo de pensão, é possível a comparação em termos de perda de desempenho do fundo de pensão, devido a uma alocação não ótima de seus ativos.

**Tabela 6 - Exemplo Hipotético de Análise Estatística dos Fundos de Pensão**

Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiament o	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	77%	20%	0%	0%	23,4	10,8
Eficiente Original	79%	21%	0%	0%	24,3	10,8
Eficiente Percentil 95%	80%	23%	0%	0%	25,3	10,8
Carteira Real	66%	21%	11%	2%	23,0	10,8

A figura 5 apresenta uma ilustração gráfica da fronteira eficiente original e do intervalo de 90% das carteiras eficientes simuladas. Para os pontos de menor risco, as fronteiras tendem a convergir, enquanto que, para pontos de maior risco, as similaridades entre as fronteiras eficientes simuladas diminuem. O gráfico, ao invés de mostrar as quatro classes de ativos (renda fixa, renda variável, imóveis e empréstimos e financiamentos), apresenta cada modalidade de fundo de pensão (público federal, público estadual, público municipal, privado nacional e privado estrangeiro), assim como a carteira consolidada de todos os fundos de pensão.

**Figura 5 – Fronteiras Eficientes e Intervalo de Confiança 90%**



#### 4. RESULTADOS

Os dados sobre a composição das carteiras dos fundos de pensão foram obtidos junto à ABRAPP e ao MPAS. A tabela 7 mostra a composição das carteiras dos fundos de pensão brasileiros, classificados em públicos (federais, estaduais e municipais) e privados (nacionais e estrangeiros), no período de 1996 a 2000. Os ativos foram agrupados em classes de acordo com a Resolução 2829/01: renda fixa, renda variável, imóveis e empréstimos e financiamentos.

**Tabela 7 - Alocação de Ativos dos Fundos de Pensão Brasileiros nos Períodos de 1996 a 2000**

	1996					
	Público Federal	Público Estadual	Público Municipal	Privado Nacional	Privado Estrangeiro	Consolidado
Renda Fixa	36,44%	43,80%	65,66%	44,13%	58,10%	36,90%
Renda Variável	36,18%	26,62%	21,34%	28,63%	24,96%	33,50%
Imóveis	11,61%	13,34%	11,47%	16,53%	12,52%	12,90%
Emprest./Financiamento	15,77%	16,24%	1,53%	10,71%	4,42%	16,70%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
	1997					
	Público Federal	Público Estadual	Público Municipal	Privado Nacional	Privado Estrangeiro	Consolidado
Renda Fixa	29,74%	42,78%	42,44%	52,76%	61,09%	34,50%
Renda Variável	45,45%	26,42%	36,99%	26,15%	25,95%	39,20%
Imóveis	10,51%	9,95%	18,59%	12,59%	9,71%	10,40%
Emprest./Financiamento	14,29%	20,85%	1,98%	8,49%	3,25%	15,90%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
	1998					
	Público Federal	Público Estadual	Público Municipal	Privado Nacional	Privado Estrangeiro	Consolidado
Renda Fixa	33,08%	54,60%	81,97%	62,55%	72,96%	42,60%
Renda Variável	37,54%	14,82%	5,64%	20,20%	15,02%	29,40%
Imóveis	12,16%	8,95%	7,39%	10,88%	8,63%	10,70%
Emprest./Financiamento	17,22%	21,63%	5,00%	6,37%	3,39%	17,30%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
	1999					
	Público Federal	Público Estadual	Público Municipal	Privado Nacional	Privado Estrangeiro	Consolidado
Renda Fixa	34,99%	65,17%	78,99%	61,24%	64,46%	45,00%
Renda Variável	46,98%	24,12%	12,73%	29,00%	28,62%	38,50%
Imóveis	9,88%	7,69%	5,29%	8,01%	6,26%	8,80%
Emprest./Financiamento	8,16%	3,03%	2,98%	1,75%	0,66%	7,70%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
	2000					
	Público Federal	Público Estadual	Público Municipal	Privado Nacional	Privado Estrangeiro	Consolidado
Renda Fixa	37,90%	67,60%	76,90%	66,50%	67,70%	48,50%
Renda Variável	44,00%	22,90%	14,00%	25,20%	26,20%	35,00%
Imóveis	9,30%	6,70%	4,60%	6,40%	5,20%	8,00%
Emprest./Financiamento	8,80%	2,80%	4,50%	1,90%	0,90%	8,50%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: MPAS e ABRAPP

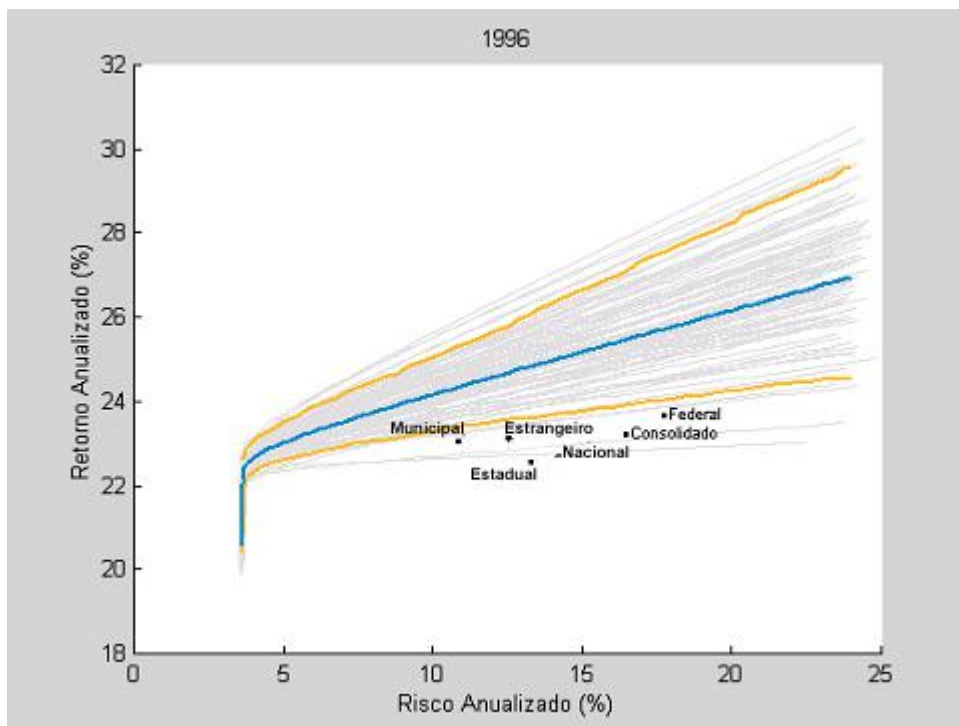
A tabela 7 indica que a alocação dos ativos varia entre os grupos de fundos de pensão. Os fundos de pensão públicos federais são os que mais investem em renda

variável e os que menos investem em renda fixa. Por outro lado, os fundos de pensão públicos municipais são os que mais investem em renda fixa e os que menos investem em renda variável. Os fundos de pensão públicos estaduais têm alocações situadas no meio termo dos fundos federais e municipais. Os fundos de pensão privados nacionais e estrangeiros possuem carteiras semelhantes, sendo que os fundos estrangeiros investem mais em renda fixa e menos em renda variável, quando comparados com os fundos privados nacionais.

O procedimento de otimização foi realizado no período de 1996 a 2000, computando-se a fronteira eficiente “verdadeira” (original) e as carteiras eficientes simuladas para cada ano. A área ocupada pelas fronteiras eficientes simuladas é considerada uma região de fronteiras estatisticamente eficientes para um determinado nível de confiança.

A figura 6 mostra a fronteira eficiente original e as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes em 1996. Nesse ano, os fundos de pensão brasileiros não se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes para um intervalo de confiança de 90%.

**Figura 6 – Fronteiras Eficientes dos Fundos de Pensão Brasileiros em 1996**



A tabela 8 identifica os pesos dos ativos nas carteiras eficientes e na carteira real de cada grupo de fundos de pensão em 1996. O intervalo de confiança dos pesos mostra que os fundos de pensão não se situaram na região de fronteira eficiente porque os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviaram significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Os fundos públicos federais apresentaram o maior retorno (23,7% ao ano) e o maior risco (17,6% ao ano), enquanto que os fundos públicos estaduais obtiveram o menor retorno (22,5% ao ano) e os fundos municipais obtiveram o menor risco (10,8% ao ano). As perdas de desempenho das carteiras reais dos fundos comparadas com a carteira eficiente original variaram de 1,3% ao ano (fundos públicos municipais) a 2,3% ao ano (fundos públicos estaduais e privados nacionais).

**Tabela 8 – Análise da Alocação dos Ativos dos Fundos de Pensão em 1996**

<i>Painel A: Fundos de Pensão Públicos Federais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiament o	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	60%	35%	0%	0%	24,0	17,6
Eficiente Original	63%	37%	0%	0%	25,7	17,6
Eficiente Percentil 95%	65%	40%	0%	0%	27,6	17,6
Carteira Real	36%	36%	12%	16%	23,7	17,6
<i>Painel B: Fundos de Pensão Públicos Estaduais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiament o	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	71%	26%	0%	0%	23,6	13,2
Eficiente Original	73%	27%	0%	0%	24,8	13,2
Eficiente Percentil 95%	74%	29%	0%	0%	26,0	13,2
Carteira Real	44%	27%	13%	16%	22,5	13,2
<i>Painel C: Fundos de Pensão Públicos Municipais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiament o	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	77%	20%	0%	0%	23,4	10,8
Eficiente Original	79%	21%	0%	0%	24,3	10,8
Eficiente Percentil 95%	80%	23%	0%	0%	25,3	10,8
Carteira Real	66%	21%	11%	2%	23,0	10,8
<i>Painel D: Fundos de Pensão Privados Nacionais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiament o	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	69%	28%	0%	0%	23,7	14,1



Eficiente Original	71%	29%	0%	0%	25,0	14,1
Eficiente Percentil 95%	72%	31%	0%	0%	26,4	14,1
Carteira Real	44%	29%	17%	11%	22,7	14,1

*Painel E: Fundos de Pensão Privados Estrangeiros*

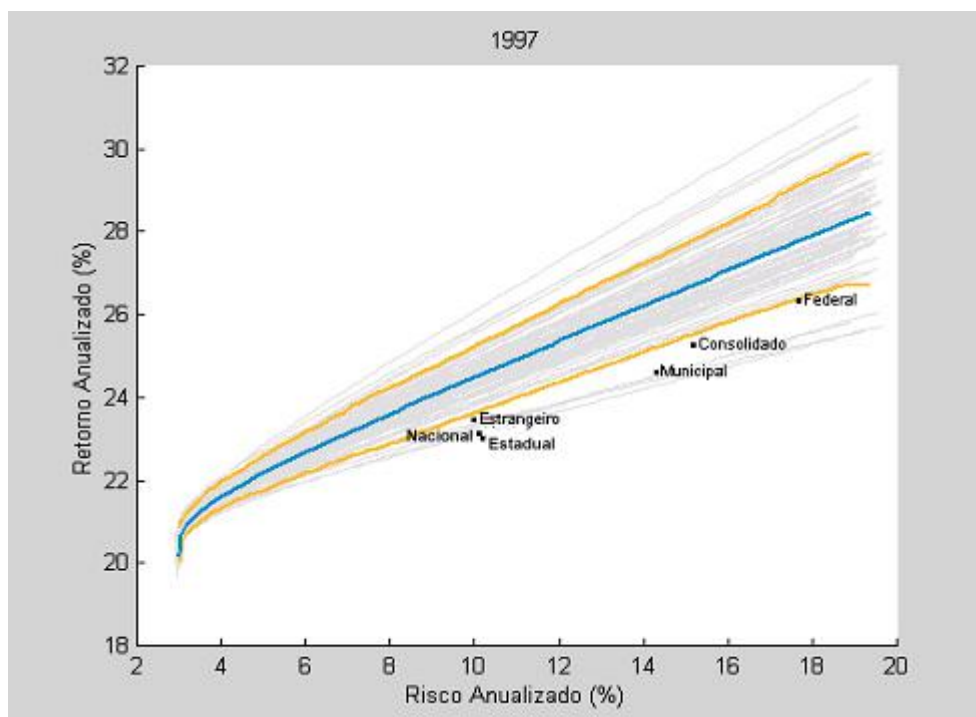
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	72%	24%	0%	0%	23,6	12,5
Eficiente Original	75%	25%	0%	0%	24,7	12,5
Eficiente Percentil 95%	76%	28%	0%	0%	25,8	12,5
Carteira Real	58%	25%	13%	4%	23,1	12,5

*Painel F: Consolidado dos Fundos de Pensão Brasileiros*

Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	63%	33%	0%	0%	23,9	16,4
Eficiente Original	66%	34%	0%	0%	25,5	16,4
Eficiente Percentil 95%	67%	37%	0%	0%	27,1	16,4
Carteira Real	37%	34%	13%	17%	23,2	16,4

A figura 7 mostra a fronteira eficiente original e as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes em 1997. Nesse ano, os fundos de pensão brasileiros também não se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes para um intervalo de confiança de 90%.

Figura 7 – Fronteiras Eficientes dos Fundos de Pensão Brasileiros em 1997



A tabela 9 indica que os fundos de pensão não se situaram na região de fronteira eficiente porque os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviaram significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Os fundos federais apresentaram o maior retorno (26,4% ao ano) e o maior risco (17,6% ao ano), enquanto que os fundos estaduais obtiveram o menor retorno (23,0% ao ano) e os fundos estrangeiros obtiveram o menor risco (9,9% ao ano). As perdas de desempenho das carteiras reais dos fundos comparadas com a carteira eficiente original variaram de 0,9% ao ano (fundos estrangeiros) a 1,7% ao ano (fundos municipais).

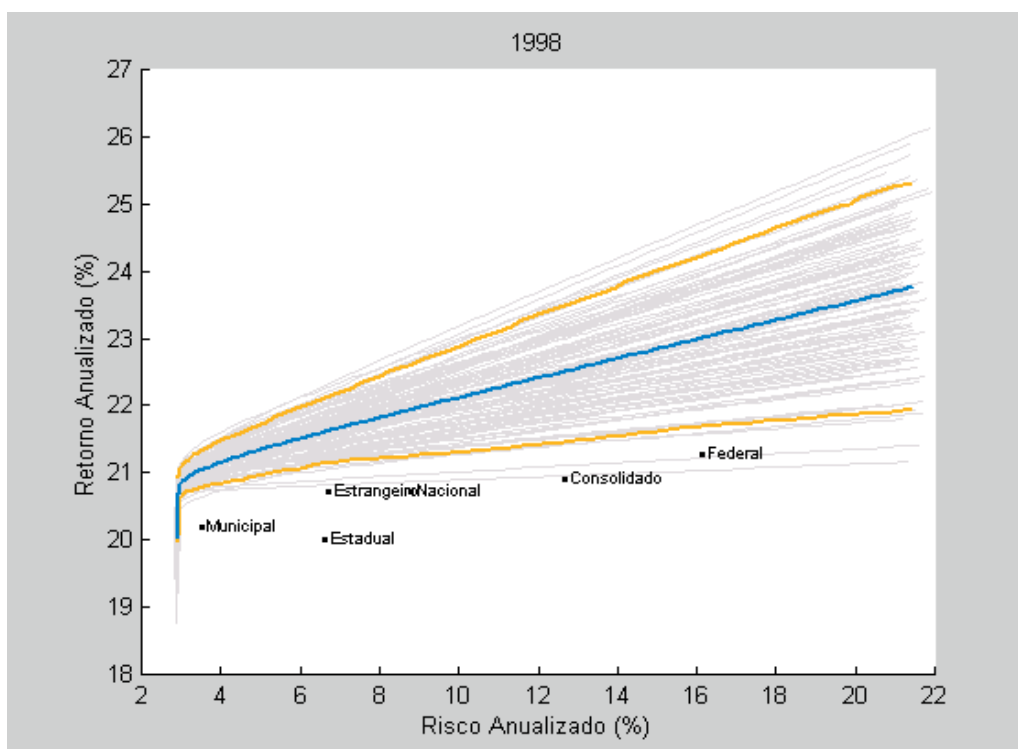
Tabela 9 – Análise da Alocação dos Ativos dos Fundos de Pensão em 1997

<i>Painel A: Fundos de Pensão Públicos Federais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	52%	44%	0%	0%	26,3	17,6
Eficiente Original	55%	45%	0%	0%	27,7	17,6
Eficiente Percentil 95%	56%	48%	0%	0%	29,1	17,6
Carteira Real	30%	45%	11%	14%	26,4	17,6
<i>Painel B: Fundos de Pensão Públicos Estaduais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	72%	26%	0%	0%	23,7	10,2
Eficiente Original	74%	26%	0%	0%	24,5	10,2

Eficiente Percentil 95%	74%	28%	0%	0%	25,3	10,2
Carteira Real	43%	26%	10%	21%	23,0	10,2
<i>Painel C: Fundos de Pensão Públicos Municipais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	61%	36%	0%	0%	25,2	14,3
Eficiente Original	63%	37%	0%	0%	26,3	14,3
Eficiente Percentil 95%	64%	39%	0%	0%	27,3	14,3
Carteira Real	42%	37%	19%	2%	24,6	14,3
<i>Painel D: Fundos de Pensão Privados Nacionais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	72%	26%	0%	0%	23,7	10,1
Eficiente Original	74%	26%	0%	0%	24,5	10,1
Eficiente Percentil 95%	74%	28%	0%	0%	25,3	10,1
Carteira Real	53%	26%	13%	8%	23,1	10,1
<i>Painel E: Fundos de Pensão Privados Estrangeiros</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	72%	25%	0%	0%	23,6	9,9
Eficiente Original	74%	26%	0%	0%	24,4	9,9
Eficiente Percentil 95%	75%	28%	0%	0%	25,2	9,9
Carteira Real	61%	26%	10%	3%	23,5	9,9
<i>Painel F: Consolidado dos Fundos de Pensão Brasileiros</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	58%	38%	0%	0%	25,5	15,1
Eficiente Original	61%	39%	0%	0%	26,7	15,1
Eficiente Percentil 95%	62%	42%	0%	0%	27,8	15,1
Carteira Real	35%	39%	10%	16%	25,3	15,1

A figura 8 mostra a fronteira eficiente original e as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes em 1998. Nesse ano, os fundos de pensão brasileiros também não se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes para um intervalo de confiança de 90%.

**Figura 8 – Fronteiras Eficientes dos Fundos de Pensão Brasileiros em 1998**



A tabela 10 indica que os fundos de pensão não se situaram na região de fronteira eficiente porque os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviaram significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Os fundos federais apresentaram o maior retorno (21,3% ao ano) e o maior risco (16,1% ao ano), enquanto que os fundos estaduais obtiveram o menor retorno (20,0% ao ano) e os fundos municipais obtiveram o menor risco (3,5% ao ano). As perdas de desempenho das carteiras reais dos fundos comparadas com a carteira eficiente original variaram de 0,8% ao ano (fundos municipais) a 1,7% ao ano (fundos federais).

**Tabela 10 – Análise da Alocação dos Ativos dos Fundos de Pensão em 1998**

<i>Painel A: Fundos de Pensão Públicos Federais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	61%	37%	0%	0%	21,7	16,1
Eficiente Original	62%	38%	0%	0%	23,0	16,1
Eficiente Percentil 95%	63%	39%	0%	0%	24,2	16,1
Carteira Real	33%	38%	12%	17%	21,3	16,1
<i>Painel B: Fundos de Pensão Públicos Estaduais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/ Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	85%	14%	0%	0%	21,1	6,6

Eficiente Original	85%	15%	0%	0%	21,6	6,6
Eficiente Percentil 95%	86%	15%	0%	0%	22,1	6,6
Carteira Real	55%	15%	9%	22%	20,0	6,6

*Painel C: Fundos de Pensão Públicos Municipais*

Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	94%	5%	0%	0%	20,8	3,5
Eficiente Original	95%	5%	0%	0%	21,0	3,5
Eficiente Percentil 95%	95%	6%	0%	0%	21,3	3,5
Carteira Real	82%	6%	7%	5%	20,2	3,5

*Painel D: Fundos de Pensão Privados Nacionais*

Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	79%	19%	0%	0%	21,2	8,7
Eficiente Original	80%	20%	0%	0%	21,9	8,7
Eficiente Percentil 95%	81%	21%	0%	0%	22,6	8,7
Carteira Real	63%	20%	11%	6%	20,7	8,7

*Painel E: Fundos de Pensão Privados Estrangeiros*

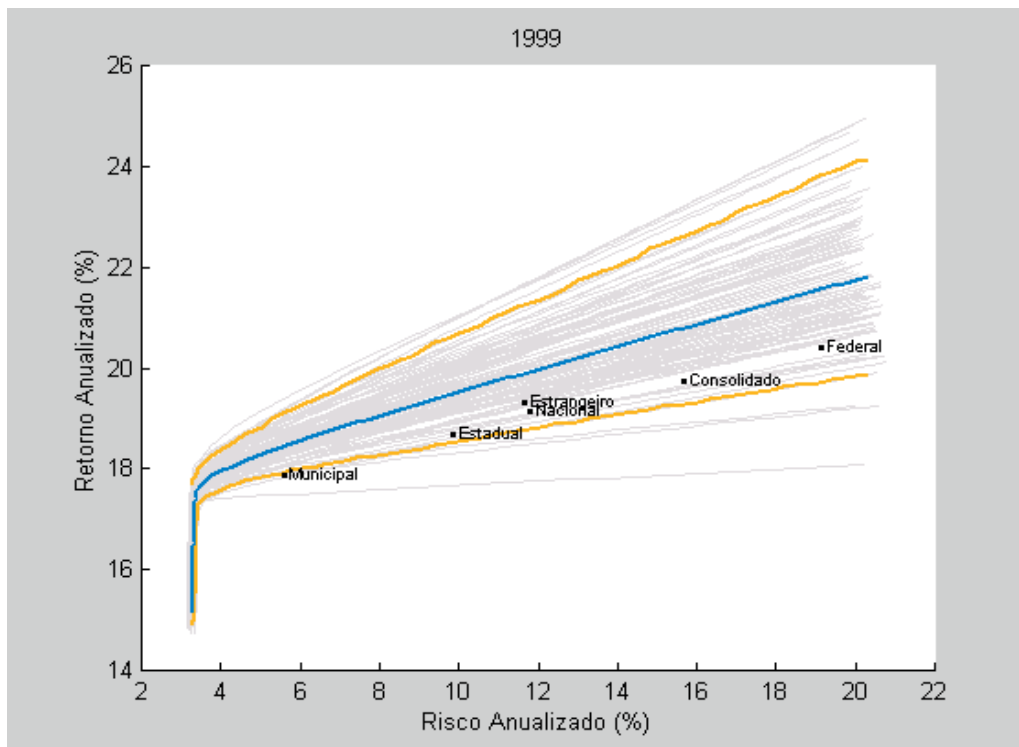
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	84%	15%	0%	0%	21,1	6,6
Eficiente Original	85%	15%	0%	0%	21,6	6,6
Eficiente Percentil 95%	85%	16%	0%	0%	22,1	6,6
Carteira Real	73%	15%	9%	3%	20,7	6,6

*Painel F: Consolidado dos Fundos de Pensão Brasileiros*

Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	69%	29%	0%	0%	21,5	12,6
Eficiente Original	70%	30%	0%	0%	22,5	12,6
Eficiente Percentil 95%	71%	31%	0%	0%	23,5	12,6
Carteira Real	43%	29%	11%	17%	20,9	12,6

A figura 9 mostra a fronteira eficiente original e as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes em 1999. Nesse ano, todos os grupos de fundos de pensão brasileiros se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes para um intervalo de confiança de 90%.

Figura 9 – Fronteiras Eficientes dos Fundos de Pensão Brasileiros em 1999



A tabela 11 indica que os fundos de pensão se situaram na região de fronteira eficiente, embora os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviassem significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Os fundos federais apresentaram o maior retorno (20,4% ao ano) e o maior risco (19,1% ao ano), enquanto que os fundos municipais obtiveram o menor retorno (17,9% ao ano) e o menor risco (5,6% ao ano). As perdas de desempenho das carteiras reais dos fundos comparadas com a carteira eficiente original variaram de 0,5% ao ano (fundos municipais) a 1,2% ao ano (fundos federais). /

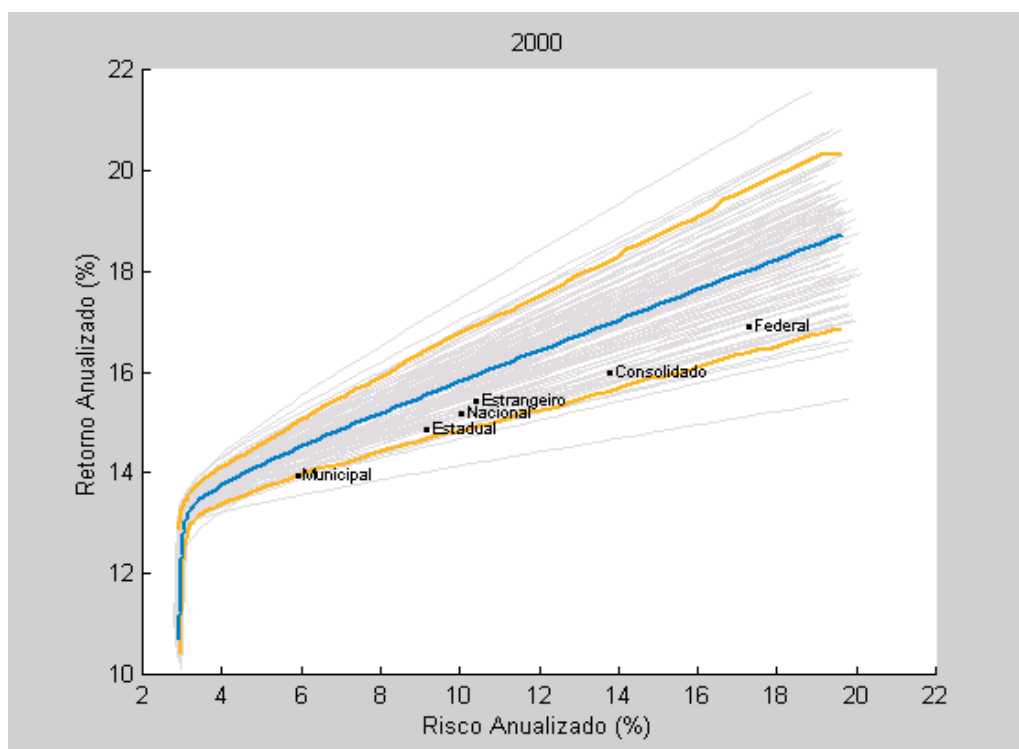
**Tabela 11 – Análise da Alocação dos Ativos dos Fundos de Pensão em 1999**

<i>Painel A: Fundos de Pensão Públicos Federais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	51%	46%	0%	0%	19,7	19,1
Eficiente Original	53%	47%	0%	0%	21,6	19,1
Eficiente Percentil 95%	54%	49%	0%	0%	23,8	19,1
Carteira Real	35%	47%	10%	8%	20,4	19,1
<i>Painel B: Fundos de Pensão Públicos Estaduais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	75%	23%	0%	0%	18,5	9,8
Eficiente Original	76%	24%	0%	0%	19,5	9,8
Eficiente Percentil 95%	77%	25%	0%	0%	20,6	9,8
Carteira Real	65%	24%	8%	3%	18,7	9,8
<i>Painel C: Fundos de Pensão Públicos Municipais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	87%	12%	0%	0%	17,9	5,6
Eficiente Original	87%	13%	0%	0%	18,4	5,6
Eficiente Percentil 95%	88%	13%	0%	0%	19,1	5,6
Carteira Real	79%	13%	5%	3%	17,9	5,6
<i>Painel D: Fundos de Pensão Privados Nacionais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	70%	28%	0%	0%	18,8	11,8
Eficiente Original	71%	29%	0%	0%	19,9	11,8
Eficiente Percentil 95%	72%	30%	0%	0%	21,3	11,8
Carteira Real	61%	29%	8%	2%	19,1	11,8
<i>Painel E: Fundos de Pensão Privados Estrangeiros</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	70%	27%	0%	0%	18,7	11,6
Eficiente Original	72%	28%	0%	0%	19,9	11,6
Eficiente Percentil 95%	73%	30%	0%	0%	21,2	11,6
Carteira Real	64%	29%	6%	1%	19,3	11,6
<i>Painel F: Consolidado dos Fundos de Pensão Brasileiros</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	59%	38%	0%	0%	19,3	15,6
Eficiente Original	61%	39%	0%	0%	20,8	15,6
Eficiente Percentil 95%	62%	41%	0%	0%	22,6	15,6
Carteira Real	45%	39%	9%	8%	19,7	15,6

A figura 10 mostra a fronteira eficiente original e as fronteiras eficientes estatisticamente equivalentes em 2000. Nesse ano, todos os grupos de fundos de pensão

brasileiros também se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes para um intervalo de confiança de 90%.

**Figura 10 – Fronteiras Eficientes dos Fundos de Pensão Brasileiros em 2000**



A tabela 12 indica que os fundos de pensão se situaram na região de fronteira eficiente, embora os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviassem significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Os fundos federais apresentaram o maior retorno (16,9% ao ano) e o maior risco (17,2% ao ano), enquanto que os fundos municipais obtiveram o menor retorno (13,9% ao ano) e o menor risco (5,9% ao ano). As perdas de desempenho das carteiras reais dos fundos comparadas com a carteira eficiente original variaram de 0,6% ao ano (fundos estrangeiros e municipais) a 1,1% ao ano (fundos federais).



**Tabela 12 – Análise da Alocação dos Ativos dos Fundos de Pensão em 2000**

<i>Painel A: Fundos de Pensão Públicos Federais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	55%	43%	0%	0%	16,4	17,2
Eficiente Original	56%	44%	0%	0%	18,0	17,2
Eficiente Percentil 95%	57%	45%	0%	0%	19,6	17,2
Carteira Real	38%	44%	9%	9%	16,9	17,2
<i>Painel B: Fundos de Pensão Públicos Estaduais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	76%	22%	0%	0%	14,7	9,1
Eficiente Original	77%	23%	0%	0%	15,6	9,1
Eficiente Percentil 95%	78%	24%	0%	0%	16,4	9,1
Carteira Real	68%	23%	7%	3%	14,8	9,1
<i>Painel C: Fundos de Pensão Públicos Municipais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	85%	13%	0%	0%	13,9	5,9
Eficiente Original	86%	14%	0%	0%	14,5	5,9
Eficiente Percentil 95%	87%	15%	0%	0%	15,0	5,9
Carteira Real	77%	14%	5%	5%	13,9	5,9
<i>Painel D: Fundos de Pensão Privados Nacionais</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	74%	24%	0%	0%	14,8	10,0
Eficiente Original	75%	25%	0%	0%	15,8	10,0
Eficiente Percentil 95%	76%	26%	0%	0%	16,8	10,0
Carteira Real	67%	25%	6%	2%	15,2	10,0
<i>Painel E: Fundos de Pensão Privados Estrangeiros</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	72%	26%	0%	0%	14,9	10,4
Eficiente Original	74%	26%	0%	0%	16,0	10,4
Eficiente Percentil 95%	74%	28%	0%	0%	16,9	10,4
Carteira Real	68%	26%	5%	1%	15,4	10,4
<i>Painel F: Consolidado dos Fundos de Pensão Brasileiros</i>						
Carteiras	Renda Fixa	Renda Variável	Imóveis	Empréstimo/Financiamento	Retorno (% ao ano)	Risco (% ao ano)
Eficiente Percentil 5%	64%	34%	0%	0%	15,6	13,7
Eficiente Original	65%	35%	0%	0%	16,9	13,7
Eficiente Percentil 95%	66%	36%	0%	0%	18,2	13,7
Carteira Real	49%	35%	8%	9%	16,0	13,7

Os resultados das análises das alocações das carteiras dos fundos revelam que os fundos de pensão brasileiros não se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes de 1996 a 1998 e se situaram na região das fronteiras eficientes em 1999 e

2000. Em um total de 5 anos analisados, os fundos de pensão se situaram na área ocupada pelas fronteiras eficientes simuladas em apenas 2 anos (40% do total). O intervalo de confiança dos pesos mostra que os fundos de pensão não se situaram sempre na região de fronteira eficiente porque os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviaram significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Caso os pesos dessas duas classes de ativos se situassem no intervalo de confiança de 90%, era esperado que os fundos de pensão se localizassem na região das fronteiras eficientes nos 5 anos estudados.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo do presente artigo foi obter um modelo de otimização, visando avaliar as alocações dos fundos de pensão brasileiros no período de 1996 a 2000. O método utilizado visa resolver muitas das limitações da análise clássica, reduzindo o impacto dos erros de estimação dos dados de entrada e estabilizando a otimização. A metodologia consiste basicamente em uma simulação de Monte Carlo de fronteiras eficientes, de modo que cada fronteira eficiente simulada é estatisticamente equivalente à fronteira eficiente original.

Como a composição das carteiras dos fundos de pensão é regulamentada, os cálculos do processo de otimização consideraram as restrições legais sobre as composições das carteiras. Os ativos presentes nas carteiras dos fundos de pensão foram agrupados de forma a espelhar os segmentos de ativos da Resolução 2829/01, ou seja, renda fixa, renda variável, imóveis e empréstimos e financiamentos.

A alocação dos ativos varia entre os grupos de fundos de pensão brasileiros. Os fundos de pensão públicos federais são os que mais investem em renda variável e os que menos investem em renda fixa. Por outro lado, os fundos de pensão públicos municipais são os que mais investem em renda fixa e os que menos investem em renda variável. Os fundos de pensão privados nacionais e estrangeiros possuem carteiras semelhantes, sendo que os fundos estrangeiros investem mais em renda fixa e menos em renda variável, quando comparados com os fundos privados nacionais.

Os resultados das análises das alocações das carteiras dos fundos revelam que os fundos de pensão brasileiros não se situaram na região de fronteiras estatisticamente eficientes de 1996 a 1998 e se situaram na região das fronteiras eficientes em 1999 e 2000. Em um total de 5 anos analisados, os fundos de pensão se situaram na área

ocupada pelas fronteiras eficientes simuladas em apenas 2 anos (40% do total). O intervalo de confiança dos pesos mostra que os fundos de pensão não se situaram sempre na região de fronteira eficiente porque os pesos dos ativos imóveis e empréstimo e financiamento desviaram significativamente dos pesos das carteiras eficientes. Caso os pesos dessas duas classes de ativos se situassem no intervalo de confiança de 90%, era esperado que os fundos de pensão se localizassem na região das fronteiras eficientes nos 5 anos estudados.

Portanto, os resultados indicam que existem oportunidades de se alcançar melhores níveis de desempenho através do uso de técnicas mais sofisticadas de gestão de investimentos. Vale lembrar que os resultados estão relacionados com os *benchmarks* de cada classe de ativo, que são apenas uma referência para se executar a otimização. Caso outros *benchmarks* sejam utilizados, os resultados podem variar de acordo com essa escolha.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIMA, F.; COSTA JR, N. Avaliação de Desempenho dos Investimentos dos Fundos de Pensão, *Revista do 19º Congresso dos Fundos de Pensão*, pp. 145-156, 1998.

CONTADOR, C.; COSTA, M. Os Efeitos da Regulamentação nos Investidores Institucionais, *Relatório CEPS/COPPEAD*, n. 20, 1999.

ESQUEF, F. Fundo de Pensão: Alocação de Ativos e Proposta de Avaliação de Performance Ajustado ao Caso Brasileiro, *Tese de Mestrado*, COPPEAD/UFRJ, 128 p., 1996.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection, *Journal of Finance*, v. 7, p. 77-91, 1952.

MICHAUD, R. *Efficient Asset Management*, Harvard Business School Press, Boston, 1998.

NEDER, M. Imóveis e a Carteira do Investidor Institucional, *Tese de Mestrado*, COPPEAD/UFRJ, 1998.

PINTO, A. *Investidores Institucionais: Efeitos da Regulamentação Econômica*, Rio de Janeiro, IBMEC, 1985.