

## **A regulação, diversificação e investimentos no exterior – impactos na eficiência da gestão dos investimentos dos fundos de pensão brasileiros sob a ótica da teoria do portfólio.**

**Luiz da Penha Souza da Silva<sup>†</sup>**

*Fundação Chesf de Assistência e Seguridade Social*

**Marcos Roberto Gois de Oliveira<sup>Ω</sup>**

*Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)*

**RESUMO:** O presente trabalho procura explorar, sob a ótica da teoria de portfólio, os efeitos da diversificação dos ativos para os fundos de pensão brasileiros em função de quatro cenários factíveis para taxas de juros reais no Brasil, bem como, identificar as implicações para uma alocação mais eficiente, incluindo ou não investimento no exterior, em função das limitações impostas pela regulamentação em vigor. Os resultados das simulações mostraram que a imposição de limites para alocação não só restringe a fronteira eficiente como a desloca para direita. Logo, a diversificação além dos limites permitidos pela legislação melhora a eficiência da alocação (reduzindo o risco), sendo tal comportamento acentuado com a inclusão de investimentos no exterior. Por fim o trabalho forneceu evidências que, tecnicamente, em qualquer cenário os fundos de pensão brasileiros podem melhorar ainda mais a eficiência na alocação dos recursos; sobretudo no cenário de estabilidade, com taxas de juros reais em torno de 4% ao ano, é imprescindível a alocação em ativos alternativos incluindo investimentos no exterior.

**Palavras-Chave:** Fronteira eficiente; teoria de portfólio de Markowitz; investimentos no exterior; fundos de pensão brasileiros.

*Recebido em 23/09/2010; revisado em 26/11/2010; aceito em 02/12/2010; disponível em 21/10/2011*

### **Correspondência autores\*:**

<sup>†</sup> Mestre em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

**Vinculação:** Fundação Chesf de Assistência e Seguridade Social.

**Endereço:** Rua do Paissandu, 58 - Boa Vista, Recife – PE – Brasil

CEP: 50070-200 **E-mail:** [luizdapenha@fachesf.com.br](mailto:luizdapenha@fachesf.com.br)

**Telefone:** (81) 9971 5370

<sup>Ω</sup> Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

**Vinculação:** Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

**Endereço:** Av. dos Economistas, s/n - Cidade Universitária, Recife – PE

– Brasil - CEP: 50670-901 **E-mail:** [mrgois@hotmail.com](mailto:mrgois@hotmail.com)

**Telefone:** (81) 2126 8878

**Nota do Editor:** *Esse artigo foi aceito por Antonio Lopo Martinez*



Esta obra está licenciada sob a Licença Creative Commons – Atribuição-Uso não-comercial-Compartilhamento pela mesma licença 3.0 Unported License

## 1. INTRODUÇÃO

Os fundos de pensão brasileiros têm alocado a maior parte dos recursos dos planos de benefícios por eles administrados, tradicionalmente, em títulos públicos federais com uma pequena parcela (em torno de 20% na média) aplicada nas ações de maior liquidez negociadas na bolsa de valores de São Paulo. Essa estratégia de alocação concentrada em títulos públicos federais decorre das elevadas taxas de juros que remuneram a aplicação com um risco relativamente baixo. Os resultados têm sido satisfatórios, pelo menos do ponto de vista do retorno dos investimentos.

Apesar da taxa de juros no Brasil ainda ser uma das mais elevadas do mundo, a série histórica da taxa SELIC nos últimos anos mostra uma clara tendência de redução dessa taxa de juros.

A taxa SELIC tem sido o principal instrumento da política monetária utilizado para controle da inflação. Assim, o COPOM - Comitê de Política Monetária do BACEN - Banco Central do Brasil, tem determinado aumento e redução dessa taxa, a depender das expectativas de inflação. A meta para a taxa de juros básica da economia (SELIC) estabelecida por esse comitê, na reunião ocorrida em 22 de julho de 2009, foi de 8,75% ao ano. As expectativas do mercado, publicadas pelo Banco Central do Brasil no relatório FOCUS de 9 de abril de 2010, indicam um aumento dessa meta para 9,25% ao ano, na próxima reunião do COPOM. O quadro abaixo apresenta as expectativas de mercado publicadas no citado relatório FOCUS para a taxa SELIC e indicadores de inflação.

INDICADOR	2010	2011	2012	2013	2014
SELIC (% aa)	11,25	10,75	10,00	9,75	9,00
IGP-M (% aa)	9,16	5,50	5,00	4,50	4,40
IPCA (% aa)	5,53	4,80	4,50	4,50	4,50

**Quadro 1: Indicadores inflacionários - expectativas**

Fonte: Banco Central do Brasil (2009)

A taxa de juros que remunera os títulos públicos federais está diretamente relacionada à taxa SELIC. Em maio de 2007 a taxa de juros reais negociada para títulos públicos federais de longo prazo<sup>i</sup> atingiu o valor de 5,8% ao ano com tendência de queda, causando uma grande preocupação aos gestores dos investimentos dos fundos de pensão, em face das dificuldades em atingir os 6% ao ano previstos nos cálculos atuarias.

Em decorrência da crise financeira global que se agravou no último trimestre de 2008, essa taxa voltou aos patamares acima dos 6% ao ano.

Com a tendência de queda dessa taxa de juros e expectativas de que ela se estabilize em patamares abaixo de 6% ao ano em termos reais, é cada vez mais urgente a necessidade de iniciar o processo para realocação dos recursos administrados pelos fundos de pensão brasileiros. A decisão de enfrentar esse enorme desafio passa por algumas questões que precisam estar cada vez mais claras para os participantes e gestores de fundos de pensão.

Dentre esses desafios o *trade off* risco retorno e a regulamentação dos investimentos dos fundos de pensão brasileiros precisam ser considerados.

A gestão dos investimentos de um plano de previdência deve ser feita dentro dos limites de riscos necessários ao cumprimento dos compromissos atuariais, não cabendo ao gestor assumir riscos visando à maximização dos retornos absolutos. Por outro lado, há que se buscar a eficiência na gestão dos recursos, maximizando os objetivos dos planos de previdência através da compatibilização dos retornos com os riscos admissíveis.

A regulamentação que disciplina a aplicação dos recursos administrados pelos fundos de pensão varia de país para país e vai desde a regra conhecida como “Regra do Homem Prudente”, até normas bem mais rígidas que estabelecem disciplina, limites, sistemas de controles e as punições para eventuais desvios, tais como aquelas estabelecidas no Brasil<sup>ii</sup>.

Visando subsidiar esse debate e ajudar no encaminhamento da solução para algumas questões, com elementos de natureza estritamente técnica, esta pesquisa procurou responder às seguintes questões:

- i. A alocação dos ativos está sendo feita de forma eficiente, sob o ponto de vista da teoria de portfólio?
- ii. Há necessidade de uma maior diversificação dos ativos incluindo a possibilidade de investimentos no exterior?
- iii. Os limites impostos pela regulamentação estão causando ou poderão causar num futuro próximo alguma restrição na alocação eficiente dos recursos?

Para tal foi utilizada a teoria já consagrada de construção de fronteiras eficientes, no plano retorno *versus* risco, originalmente proposta em Markowitz (1952). Assim sendo o presente trabalho procura explorar, sob a ótica da teoria de portfólio, os efeitos da diversificação dos ativos para os fundos de pensão brasileiros em função de quatro cenários factíveis para taxas de juros reais no Brasil, bem como, identificar as implicações para uma alocação mais eficiente, em função das limitações impostas pela regulamentação em vigor.

A abordagem utilizada pode ser definida como um estudo de alocação estática, uma vez que não foi objetivo propor estratégia de investimento *ex-ante*, e sim avaliar os efeitos da diversificação sobre os ativos dos fundos de pensão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A melhor forma para alocar os ativos de um portfólio tem sido objeto de muitas discussões e de desenvolvimento de trabalhos técnicos e científicos cada vez mais sofisticados, conforme referências bibliográficas a seguir.

Lopes e Furtado (2006) *apud* Swensen (2000) apresentaram gráfico mostrando ganhos na fronteira eficiente no plano “retorno esperado *versus* desvio padrão” quando são acrescentados aos ativos tradicionais os fundos de *private equity*. Examinaram e discutiram a inclusão de fundos de *private equity*, *venture capital* e mezaninos nos investimentos das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPCs) e concluíram que esses fundos podem apresentar excelentes oportunidades para diversificação.

Já Savoia e Bellato (2007) investigaram os efeitos da internacionalização de carteiras no mercado de capitais brasileiro. Na análise foram consideradas carteiras com os ativos tradicionalmente investidos pelos fundos de pensão brasileiros, diversificados com índices de ações de 24 países selecionados. Segundo os autores os resultados obtidos demonstraram que as restrições impostas pela regulamentação das EFPCs impediram a formação de carteiras de menor risco para um determinado nível de retorno e ainda a possibilidade da existência de carteiras com maiores retornos do que aquelas com investimentos apenas no mercado doméstico.

Damião (2007) fez comparação de carteiras otimizadas segundo o critério de média-variância formadas através de estimativas robustas de risco e retorno cujos resultados não foram estatisticamente diferentes quando comparado com as estimativas clássicas de média-variância dos retornos.

Lorenzo Filho (2008) mostrou evidências que os investidores institucionais devem criar uma ótima diversificação do seu portfólio, com exposição em ativos tradicionais e alternativos, no intuito de minimizar os riscos. Além disso; dado o horizonte de longo prazo, o qual é uma das características dos investimentos de um fundo de pensão, a alocação é feita no plano estratégico.

Cardoso (2009), a partir de um modelo alocação de ativos dinâmicos onde o risco foi representado pelo valor no risco (*value at risk*) e cujo ativo arriscado foi o índice Ibovespa e o

ativo livre de risco o IMA-B, mostra que a alocação dinâmica possui dificuldades nas realocações de carteiras face ao comportamento de mudança freqüente de padrão normalmente observado nas séries financeiras.

Conforme exemplos acima citados vários são os trabalhos sobre fronteiras eficientes para mostrar os ganhos obtidos com a inclusão de determinadas classes de ativos no portfólio de investimentos. Entretanto, não foi identificado nesta pesquisa um trabalho que explore a alocação dos recursos abrangendo ativos domésticos tradicionais e também não tradicionais nas carteiras dos fundos de pensão brasileiros, bem como, ativos internacionais direcionados para investidores institucionais, considerando cenários diversos dentre eles um cenário de estabilidade com taxa de juros reais de 4% ao ano.

## 2.1. A TEORIA DE CARTEIRAS EFICIENTES

Segundo Markowitz (1952) o processo de seleção de portfólio pode ser dividido em dois estágios: estimação da performance futura esperada dos ativos disponíveis e escolha do portfólio. A teoria de Markowitz parte do segundo estágio, ou seja, está baseada no princípio de que são conhecidos os retornos esperados e respectivas variâncias e de que o investidor considera o retorno esperado de um ativo como algo desejável e a variância desse retorno esperado como algo indesejável.

A carteira de variância mínima da teoria média-variância estabelecida por Markowitz (1952) tem uma composição que é dada pela solução do seguinte problema de pesquisa operacional:

$$\min \left\{ V = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij} \right\} \quad (1)$$

$$\text{Sujeito a } E = \sum_{i=1}^N X_i \mu_i \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^N X_i = 1 \quad \text{para } X_i \geq 0; \forall i$$

Onde o vetor  $\mathbf{X}$  representa a carteira,  $\boldsymbol{\mu}$  o vetor média dos retornos e  $\boldsymbol{\sigma}$  o vetor desvio padrão dos retornos.

## 2.2. CLASSES DE ATIVOS

Segundo Sharpe (1992) uma classe de ativos deve ser composta por um conjunto de ativos e, preferencialmente, as classes de ativos devem ser mutuamente exclusivas, exaustivas e relevantes.

Os ativos e fundos de investimentos, objetos finais de alocação pelos investidores, em geral, podem ser segregados em conjuntos que apresentam características comuns entre si, atendo na medida do possível aos requisitos de Sharpe (1992), sejam com relação aos próprios ativos ou com relação às estratégias de gestão da carteira.

Esses conjuntos de ativos ou de fundos de investimentos foram considerados nesta pesquisa como “classes de ativos”.

Em algumas situações essas classes de ativos são representadas por índices publicados diariamente no mercado. Em outras, esses índices não existem, havendo a necessidade de se assumir alguma premissa para implementação dos modelos.

### **2.2.1. *Private equity* como classe de ativos**

Uma das fontes de recursos disponíveis para investimentos na economia real, diretamente em empresas e ou projetos específicos, são os fundos de investimento em capital empreendedor.

Esses fundos, também conhecidos como fundos da indústria de *private equity*, são classificados em categorias de acordo com o estágio de desenvolvimento dos projetos e ou das empresas investidas.

Os fundos de *private equity* são veículos de investimentos que têm como objetivo investir em participações através da alocação de recursos no capital social e, em algumas situações, na aquisição de título de dívida das empresas investidas.

Tais fundos têm características bastante diferentes daquelas inerentes aos demais fundos de investimentos e demais classes de ativos normalmente consideradas nos modelos de Carteira de Média-Variância. Com baixa liquidez, esses fundos apresentam grande dificuldade na precificação a mercado e cálculo da volatilidade.

Lamm (2001) utilizou séries de taxas internas de retorno de fundos da família *private equity* para calcular desvio padrão e correlações entre esses fundos e outras classes de ativos e assim simular alocação de recursos pelo critério da Média-Variância. Também apresenta uma análise de sensibilidade, avaliando o efeito de alterações no retorno dos ativos sobre a alocação.

### 2.2.2. Investimento no exterior

Há bastante tempo os investidores de países desenvolvidos alocam recursos em outros países, especialmente nos países emergentes os quais ainda oferecem uma taxa de juros elevada quando comparada com aquelas praticadas nos países desenvolvidos.

O Conselho Monetário Nacional - CMN, órgão que regula os investimentos das entidades fechadas de previdência complementar no Brasil, permitia até 23 de setembro de 2009, através da resolução CMN 3.456, de 1º de junho de 2007, que essas entidades alocassem no máximo 3% dos recursos dos planos de benefícios em fundos de investimentos cuja política de investimentos permita a aplicação de recursos em ativos emitidos no exterior. Em 24 de setembro de 2009 o CMN editou a resolução 3.792, ampliando esse limite para 10% permitindo que as aplicações possam ser feitas em ativos emitidos no exterior, porém admitidos à negociação em bolsa de valores brasileira, além das aplicações através de fundos de investimentos regulados pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM.

Com a globalização cada vez mais intensa dos mercados financeiros e de capitais, associada à tendência de redução das taxas de juros reais no Brasil, os investidores locais naturalmente irão procurar alternativas de investimentos, dentre elas, o investimento no exterior. No longo prazo, a internacionalização das carteiras, especialmente por parte dos investidores institucionais, parece ser uma tendência natural.

Em linha com essa tendência, várias instituições especializadas em gestão de recursos e em alocação no mercado internacional já estão com suas áreas comerciais montadas no Brasil e com um intenso esforço na prospecção de clientes. Como exemplo tem-se: *Barclays Global Investors, Credit Suisse, Goldman Sachs, Schroders*, entre outras.

Em que pesem as dificuldades relacionadas com o risco cambial, político e outros; evidências empíricas mostram as vantagens na alocação de recursos no exterior. O principal responsável por essas vantagens é o efeito da diversificação.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. DADOS UTILIZADOS NO MODELO

#### 3.1.1. Dados da carteira dos fundos de pensão

Em face do sigilo que naturalmente é mantido pelos fundos de pensão sobre os ativos por eles administrados as informações públicas não são suficientes para determinar com precisão uma alocação média, por classes de ativos, representativa dessa indústria. Dessa

forma, as citadas carteiras foram definidas a partir de suposições feitas com base nas informações disponíveis.

De acordo com SPC (2008) o total dos ativos do programa de investimentos administrados pelas 371 entidades fechadas de previdência complementar - fundos de pensão, em atividade no Brasil em dezembro de 2008 era de aproximadamente R\$ 417,5 bilhões.

A alocação desses recursos estava distribuída pelos segmentos de aplicação definidos pela resolução CMN nº 3.456, de 1º de junho 2007, da seguinte forma:

- ✓ Segmento de renda fixa: 66,3%;
- ✓ Segmento de renda variável: 28,0%;
- ✓ Segmento de Imóveis: 3,1%;
- ✓ Segmento de Operações com Participantes: 2,6%.

Ainda de acordo com SPC (2008) o patrimônio do programa de investimentos dos 10 maiores fundos de pensão brasileiros em dezembro de 2008 era de aproximadamente R\$ 256 bilhões. O maior desses fundos é a Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil – PREVI e o seu patrimônio de investimentos naquela data era de aproximadamente R\$ 116 bilhões, o que representava 27,8% do total dessa indústria.

A Tabela 1 apresenta os valores para a alocação dos ativos dos fundos de pensão brasileiros em dezembro de 2008, deduzidos por aproximação pelos autores desta pesquisa a partir das informações disponíveis.

**Tabela 1 – Estimativa para alocação dos ativos dos fundos de pensão brasileiros**

CLASSES DE ATIVOS	Todos os Fundos Pensão	% do total	PREVI <sup>1</sup>	% do total PREVI	Fundos Pensão sem PREVI	% do total sem PREVI
IRFM	21,6	5%	4	3%	17,6	6%
IMA-B	103,8	25%	18	15%	85,8	29%
IMA-C	39,9	10%	7	6%	32,9	11%
IMA-S	47,9	11%	9	8%	38,9	13%
Cred. Privado	43,6	10%	1,6	1%	42,0	14%
Ações	110	26%	70,1	60%	39,9	13%
Imóveis	12,0	3%	3,2	3%	8,758	3%
Empréstimos e Financiamentos	10,7	3%	3,2	3%	7,5	2%
Fundos de Invest. Imobiliários - FII	0,8	0,2%	0,1	0,1%	0,7	0,2%
Fundos Invest. Dir. Credit. - FIDC	7,4	1,8%	0,0	0,0%	7,4	2%
Fundos Invest. Part. - FIP (PE/VC)	2,2	1%	0,1	0%	2,1	1%
OUTROS	17,1	4%	0	0%	17,1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>417</b>	<b>100%</b>	<b>116</b>	<b>100%</b>	<b>300,7</b>	<b>100%</b>

<sup>1</sup> Valores estimados pelo autor a partir das seguintes fontes: Informe Estatístico SPC dez/2008; Apresentação da SPC no XIV EPINNE - maio/2009; Revista Investidor Institucional - Ed. 191 - maio/2008; Relatório Anual da PREVI - 2008;

**Fonte:** Elaborado pelos autores desta pesquisa a partir de SPC (2008), SPC (2009), ABRAPP, Revista Investidor Institucional – Ed. 191 – maio/2008 e PREVI (2009);



Já a Tabela 2 apresenta as alocações hipotéticas das carteiras atuais e da política de investimentos (deduzida a partir das informações disponíveis) que supostamente representam a média dos ativos dos fundos de pensão brasileiros em dezembro de 2008 por segmento e por classes de ativos.

**Tabela 2 – Carteiras hipotéticas atual e da política de investimentos para os fundos de pensão brasileiros**

CLASSES DE ATIVOS	Alocação (% do total)		Limites Máximos <sup>2</sup>
	Carteira Hipotética <sup>1</sup>	Política Investimento	
<u>RENDA FIXA</u>	78,1%	50,0%	100%
IMA-B	31,3%	22,0%	100%
IMA-S	14,7%	3,0%	100%
IMA-C	11,7%	10,0%	100%
IRFM	6,5%	0,0%	100%
CRÉD. PRIVADO - CP	13,9%	15,0%	80%
<u>RENDA VARIÁVEL</u>	14,1%	35,0%	50%
AÇÕES	14,0%	30,0%	50%
FUNDOS DE INVEST. EM PART. - FIP (PE/VC)	0,1%	5,0%	20%
OUTROS ATIVOS	0,0%	3%	3%
<u>IMÓVEIS</u>	4,2%	5,0%	8%
<u>EMPRÉSTIMOS E FINANCIAMENTOS</u>	3,6%	10,0%	15%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	

<sup>1</sup> Sem PREVI conforme nota do quadro anterior: OUTROS foi alterado com as demais classes de ativos;

<sup>2</sup> Estabelecidos pela Res. CMN 3.456 2007

**Fonte:** Elaborado pelos autores desta pesquisa a partir de SPC (2008), SPC (2009), ABRAPP, Revista Investidor Institucional – Ed. 191 – maio/2008 e PREVI (2009).

### 3.1.2. Escolha das classes de ativos domésticos

Inicialmente foram identificadas e pesquisadas as principais classes de ativos disponíveis no mercado brasileiro para investidores institucionais e que poderão ser objeto de alocação de recursos por parte dos fundos de pensão, de acordo com a Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 3.456, de 1º de junho de 2007.

Dessa forma, as classes de ativos e respectivos índices utilizados para representá-las estão apresentadas na Tabela 3 a baixo.

Na classe de ativos “Fundos de Participações” estão incluídos, além das Sociedades de Propósitos Específicos - SPEs<sup>iii</sup>, os Fundos de Investimentos em Participações – FIPs, Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes - FMIEE, ambos da família dos fundos de *private equity*.

Tabela 3 – Classes de Ativos e seus respectivos *benchmarks*

CLASSES DE ATIVOS	Índice ou valor estimado representativo da respectiva classe de ativos	Fonte
Títulos Públicos Federais Pré-fixados	IRFM	ANDIMA
Títulos Públicos Federais Indexados Ao IPCA	IMA-B	ANDIMA
Títulos Públicos Federais Indexados Ao IGPM	IMA-C	ANDIMA
Títulos Públicos Federais Pós Fixados, exceto LFT-A e LFT-B	IMA-S	ANDIMA
Fundos Multimercados	IFM Risk Office	RISK OFFICE
Fundos Multimercados Institucionais	IFM-I Risk Office	RISK OFFICE
Fundos Long-Short	ILS Risk Office	RISK OFFICE
Fundos de Crédito Privado - Cp	Retorno dos Fundos de Crédito Listados na ANBID	ANBID
Ações Líquidas	IBOVESPA	BM&FBOVESPA
Fundos de Participações	Private Equity Index Europe e Cambridge Associates Private Equity Index	BLOOMBERG E CAMBRIDGE ASSOCIATES
Imóveis	Retorno do IGPM	FGV
Empréstimos e Financiamentos A Participantes - CA-EFP	IPCA + 6% ao ano	IBGE

Fonte: elaborado pelos autores desta pesquisa

Nesta pesquisa foram analisados dois índices de retornos disponíveis no mercado: o *Private Equity Index Europe* – PRIVEX, o qual representa o desempenho de ações de firmas de *private equity* negociadas em bolsas de valores no mercado internacional e o *Cambridge Associates Private Equity Index* – CA PE, o qual representa retornos trimestrais da indústria de *private equity* nos Estados Unidos. Tendo em vista a disponibilidade de séries de retornos diários para o PRIVEX (COD BLOOMBERG PRIVEXPD), este foi índice considerado nas simulações.

A classe de ativos “Imóveis”, apesar de ser uma das mais tradicionais, não possui um índice que possa representá-lo. Dessa forma, tendo em vista que boa parte dos recursos alocados nessa classe de ativos é destinada aos imóveis para renda, foi assumida a série de retornos do IGPM para se obter as expectativas de retorno e de risco dessa classe de ativos.

A classe de ativos “Empréstimos e Financiamentos a Participantes – CA-EFP”, teve o seu retorno e risco obtidos a partir da série histórica de retornos do Índice de Preços ao Consumidor – IPCA, acrescido de 6% ao ano. Esse é o retorno mínimo admitido pelo órgão regulador para remunerar essa classe de ativos.

### 3.1.3. Escolha das classes de ativos globais

Uma alternativa aos índices de ações, frequentemente constatado na literatura, são os fundos de índices<sup>iv</sup> internacionais (*Exchange Trade Funds - ETFs*). A justificativa para

utilização dos fundos de índices é que estes são ativos finais negociados no mercado a vista e cujos retornos já são líquidos das despesas inerentes a um fundo de investimento, enquanto que os índices de ações são apenas indicadores de variação de preços, sendo negociados apenas no mercado futuro.

**Tabela 4 – Fundos de Índices Internacionais**

Fundos de Índice iShares (Internacionais)	
1. iShares S&P 500	13. iShares Dow Jones U.S. Financial Sector
2. iShares MSCI Emerging Markets	14. iShares Dow Jones U.S. Real Estate
3. iShares MSCI Japan	15. iShares MSCI Pacific ex-Japan
4. iShares FTSE/Xinhua China 25	16. iShares MSCI Mexico Investable Market
5. iShares MSCI United Kingdom	17. iShares MSCI Germany
6. iShares MSCI ACWI	18. iShares Lehman 20+ Year Treasury
7. iShares MSCI BRIC	19. iShares Lehman 1-3 Year Treasury
8. iShares MSCI EAFE	20. iShares Lehman Aggregate
9. iShares MSCI EMU	21. iShares Lehman TIPS
10. iShares S&P Latin America 40	22. iShares iBoxx \$ Investment Grade Corporate
11. iShares Russel 2000	23. iShares Lehman 7-10 Year Treasury
12. iShares Dow Jones U.S. Energy Sector	24. iShares iBoxx \$ High Yield Corporate

Fonte: elaborado pelos autores desta pesquisa

Os fundos de índices escolhidos foram os mais líquidos administrados pelo *Barclays Global Investors* - BGI conforme listado na Tabela 4. Tais fundos representam a performance das aplicações nos respectivos setores e contemplam vários mercados internacionais. As séries de retornos desses fundos foram cedidas pelo BGI e estão disponíveis no Bloomberg<sup>v</sup>.

### 3.2. CENÁRIOS

Para o presente trabalho foram assumidos os seguintes cenários para a definição e expectativas dos retornos, risco e correlações:

- ✓ Cenário I - período 2004-2006;
- ✓ Cenário II - período 2004-2007;
- ✓ Cenário III - período 2004-2008;
- ✓ Cenário IV - Estabilidade na economia, com taxas de juros reais em torno de 4% ao ano<sup>vi</sup>; e ativos de renda variável e alternativos<sup>vii</sup> oferecendo um prêmio atrativo ao investidor com respectiva volatilidade sobre as aplicações em renda fixa.

Os Cenários I, II e III, foram representados pelas séries de retornos mensais dos ativos nos respectivos períodos. Esses cenários tiveram como objetivo principal avaliar a alocação dos recursos na hipótese em que as condições de mercado no médio e longo prazo venham a se repetir, de modo que o retorno médio, riscos e correlações possam ser representados a partir das citadas séries.

O Cenário IV representa uma situação de médio e longo prazo, para a qual apontam os indicadores atuais da economia brasileira e com a qual os fundos de pensão precisam estar sintonizados tendo em vista as características de longo prazo inerentes às políticas de investimentos dessas instituições.

Para determinar as expectativas de retorno relativas ao Cenário IV foram assumidas as seguintes hipóteses:

- ✓ Os títulos públicos federais pré fixados, representados pelo IRFM, apresentariam retorno real em relação ao IPCA de 4% ao ano;
- ✓ Os demais ativos domésticos, nesse cenário de estabilidade, manteriam as relações existentes no ano de 2007 entre os retornos médios destes ativos e o IRFM;
- ✓ As expectativas de retorno para os ativos globais seriam aquelas correspondentes à série 2004/2007.

### 3.3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Para simulação das fronteiras eficientes foi utilizado o *software PortfolioWork* versão 3.1 baseada na metodologia tradicional preconizada por Markowitz (1952).

#### 3.3.1. Cálculo do retorno e volatilidade dos ativos

Os preços dos ativos se referem ao preço de fechamento de cada mês das séries históricas de retornos e foram deflacionados pelo IPCA. Esse índice foi utilizado por ser representativo como indexador do passivo atuarial dos planos de previdência administrados pelos fundos de pensão brasileiros. Dessa forma os retornos dos ativos foram calculados em termos de taxa de juros reais e devem ser comparados diretamente com a taxa de juros da meta atuarial<sup>viii</sup> dos citados planos (normalmente 6% ao ano).

Os retornos dos ativos, inclusive os internacionais, foram considerados sempre expressos na moeda brasileira.

Com o objetivo de avaliar a influência da variação cambial sobre os retornos, volatilidades e correlações e, por conseqüência, sobre a fronteira eficiente, os preços dos ativos internacionais foram convertidos para valores em reais considerando a taxa de câmbio que efetivamente ocorreu na data de fechamento de cada mês e também supondo uma situação de taxa de câmbio fixa. Essa suposição significa fazer os preços dos ativos em dólares iguais aos preços em reais, para efeitos de cálculo dos retornos. Assim os resultados foram apresentados para as situações de câmbio livre e de câmbio, supostamente, fixo.

As volatilidades foram obtidas diretamente das séries de retornos pelo modelo do desvio padrão. Dado que o estimador desvio padrão apresenta algumas deficiências, dentre elas considera com a mesma importância todos os retornos da série, conforme Carmona (2008), foram realizadas simulações considerando o modelo EWMA com fator de decaimento de 0,94; também conhecido como abordagem *RiskMetrics*.

As correlações foram supostas iguais aquelas verificadas na série histórica 2004/2007.

### 3.3.2. Sobre as simulações

Os efeitos da diversificação na fronteira eficiente foram inicialmente pesquisados explorando a alocação com os ativos domésticos permitidos para alocação dos recursos administrados pelos fundos de pensão brasileiros e em seguida foram incluídos os ativos globais.

Quando incluídos os ativos globais foram explorados os efeitos da taxa de câmbio, de forma a avaliar o risco cambial sobre os resultados.

As simulações das fronteiras eficientes foram realizadas inicialmente sem a imposição de limites para alocação dos ativos.

Após avaliação dessa alocação foram impostos os limites estabelecidos pela resolução nº 3.456, de 1º de junho de 2007, do Conselho Monetário Nacional, e avaliada as implicações de tais limites. Abaixo os limites máximos:

- ✓ Imóveis: 8%;
  - ✓ Empréstimos e Financiamentos: 15%;
  - ✓ Renda Variável (Ações): 50% no total e, entre outros limites, 3% na carteira
- Outros Ativos - (fundos de investimentos sem restrições para alocação: *long-short*, investimentos no exterior, etc)
- ✓ Crédito Privado – CP: 80% para baixo risco de crédito e de 20% para médio e alto risco de crédito;

Para cada simulação foram construídas 500 carteiras para compor a fronteira eficiente no plano retorno x risco.

#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com a finalidade de identificar, no plano retorno *versus* risco, o par ordenado da carteira representativa dos fundos de pensão brasileiros, foram considerados presentes todos os ativos dessa carteira conforme apresentado anteriormente na Tabela 4.

Quanto às contribuições de cada ativo para a melhoria da eficiência na alocação foram considerados os seguintes critérios para inclusão/exclusão de ativos no modelo:

- ✓ Exclusão de ativos que apresentam expectativas de retorno negativo e ou alta correlação (correlação superior a 0,70 para o período de 2004 a 2007);
- ✓ Inclusão de apenas um ativo dentre aqueles que apresentam características de retorno, volatilidade e correlação semelhantes.

Dessa forma, considerando os valores de retornos, volatilidades e correlações foram selecionados para as simulações os seguintes ativos:

I – Ativos domésticos: IMA-B, IMA-C, IMA-S, Ibovespa, IFM-I, ILS, Fundos de crédito, imóveis e empréstimos.

II - Ativos globais: *iShares MSCI Emergent Markets*; *iShares S&P Latin America 40*; *iShares Dow Jones U.S Energy Sector*; *iShares MSCI Pacific ex-Japan*; e *iShares MSCI México Investable Markets*.

A Tabela 5 abaixo apresenta os valores de retorno real e risco utilizados nas simulações, para as respectivas classes de ativos por cenário.

A tabela abaixo mostra que para a grande maioria dos ativos os retornos médios mensais ficam bastante deteriorados no cenário III, o qual inclui os retornos relativos ao ano de 2008 na série. Esse comportamento traduz os efeitos da mais recente crise financeira global sobre o retorno dos ativos, mostrando o agravamento dessa crise no ano de 2008.

Cabe ressaltar que os retornos dos ativos globais foram considerados em dólar americano. Nas simulações das fronteiras eficientes foram considerados retorno em dólar e em reais de forma a avaliar os efeitos do risco cambial.

Ainda na citada tabela fica constatada que os ativos domésticos sofrem uma menor influência da crise, entretanto, os ativos globais são bastante afetados. Assim, o cenário III, o qual inclui o ano de 2008 na série de retornos, foi utilizado nessa pesquisa apenas com o intuito de avaliar a influência da mais recente crise financeira global sobre as variáveis consideradas no modelo de alocação de recursos utilizado.

Tabela 5 – Retornos e volatilidades por classe de ativos e cenários

ATIVOS	EXPECTATIVAS DE RETORNO REAL (ao mês)				EXPECTATIVAS DE RISCO (DESVIO PADRÃO)				Média EWM A
	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário I	Cenário II e IV	Cenário III	EWM A	
IRFM	0,92%	0,81%	0,77%	0,33%	0,61%	0,65%	0,93%	0,25%	0,92%
IMA-B	0,98%	0,92%	0,81%	0,35%	1,45%	1,48%	1,75%	0,86%	1,35%
IMA-C	0,86%	1,02%	0,95%	0,29%	1,30%	1,49%	1,38%	0,27%	1,34%
IMA-S	0,87%	0,80%	0,74%	0,31%	0,43%	0,40%	0,39%	0,47%	0,81%
CP	0,86%	0,79%	0,72%	0,31%	0,29%	0,30%	0,33%	0,46%	0,81%
AÇÕES	1,33%	1,76%	0,44%	0,47%	6,40%	5,98%	7,24%	4,28%	4,83%
IMÓVEIS	0,02%	0,08%	0,12%	0,01%	0,48%	0,49%	0,51%	0,36%	0,38%
EMP/FIN.	0,57%	0,59%	0,58%	0,22%	0,26%	0,23%	0,22%	0,63%	0,58%
IFM-I	0,89%	0,81%	0,71%	0,31%	0,46%	0,48%	0,52%	0,19%	0,87%
ILS	1,21%	1,05%	0,82%	0,43%	3,06%	2,69%	2,52%	0,70%	1,70%
PE/VC	1,06%	0,49%	-1,47%	0,40%	3,45%	3,75%	6,71%	6,19%	2,93%
DOW JONES	0,00%	0,10%	-0,74%	0,10%	1,96%	2,26%	3,40%	4,34%	1,87%
NASDAQ	0,09%	0,16%	-0,86%	0,16%	3,61%	3,55%	4,93%	7,45%	3,01%
S&P	0,21%	0,21%	-0,80%	0,21%	1,90%	2,15%	3,71%	4,75%	1,84%
iShares S&P 500	0,20%	0,16%	-0,93%	0,16%	2,06%	2,81%	4,34%	6,44%	2,17%
iShares MSCI Emer. Markets	1,40%	1,75%	-0,25%	1,75%	5,52%	6,42%	7,89%	4,25%	5,19%
iShares MSCI Japan	0,51%	0,28%	-0,72%	0,28%	4,90%	4,63%	5,22%	7,00%	3,58%
iShares MSCI United Kingdom	0,67%	0,66%	-0,98%	0,66%	2,77%	3,63%	5,36%	2,85%	2,88%
iShares MSCI EAFE	0,80%	0,83%	-0,73%	0,83%	2,96%	3,61%	5,34%	2,89%	2,94%
iShares MSCI EMU	0,93%	1,05%	-0,76%	1,05%	3,32%	4,14%	6,54%	2,00%	3,38%
iShares S&P Latin America 40	2,34%	2,66%	0,60%	2,66%	6,22%	7,37%	9,12%	4,70%	6,35%
iShares Russel 2000	0,50%	0,26%	-0,91%	0,26%	3,69%	4,12%	5,86%	7,91%	3,43%
iShares D J U.S. Energy Sector	1,56%	1,64%	0,39%	1,64%	6,14%	6,16%	6,97%	2,88%	5,39%
iShares D J U.S. FinancialSector	0,51%	-0,21%	-1,02%	-0,21%	2,04%	2,77%	6,79%	15,14%	2,91%
iShares D J U.S. Real Estate	0,96%	0,35%	-1,44%	0,35%	4,43%	5,29%	8,32%	11,71%	4,27%
iShares MSCI Pacific ex-Japan	0,94%	1,35%	-0,59%	1,35%	3,81%	5,21%	6,90%	4,21%	3,93%
iShares MSCI Mex. Investable	2,48%	2,10%	0,55%	2,10%	2,77%	0,10%	0,11%	11,97%	2,77%
Mark	0,85%	1,23%	-0,55%	1,23%	3,80%	4,58%	6,39%	2,51%	3,74%
iShares Lehman 20+ Year Treasury	-0,27%	-0,28%	0,00%	-0,28%	2,29%	2,47%	3,48%	2,96%	2,05%
iShares Lehman 1-3 Year Treasury	-0,52%	-0,44%	-0,39%	-0,44%	0,42%	0,47%	0,53%	0,72%	0,55%
iShares Lehman Aggreg.	-0,48%	-0,45%	-0,47%	-0,45%	0,89%	0,93%	1,13%	0,65%	0,79%
iShares Lehman TIPS	-0,48%	-0,36%	-0,54%	-0,36%	1,48%	1,59%	2,02%	3,01%	1,29%
iShares iBoxx 3 Invest. Grade	-0,51%	-0,51%	-0,74%	-0,51%	1,32%	1,27%	2,19%	0,06%	1,04%
Com	-0,48%	-0,39%	-0,22%	-0,39%	1,40%	1,55%	1,93%	2,34%	1,27%
iShares Lehman 7-10 Year Treasury									

Fonte: elaborado pelos autores desta pesquisa

A expectativa para o risco do cenário IV foi objeto de uma análise mais detalhada, tendo em vista os pressupostos de estabilidade da economia nesse cenário. Inicialmente foi aplicado o modelo EWMA considerando a série de retorno de 2004/2007 e verificado para alguns ativos uma grande distorção nos resultados, conforme pode ser verificado na penúltima

coluna da Tabela 5, face a alta volatilidade nos últimos meses do período considerado. Para contornar essa distorção foi feita uma média aritmética das volatilidades obtidas com o EWMA para cada mês. O resultado foi considerado satisfatório, no entanto, de forma mais conservadora, as simulações nesse cenário IV consideraram a volatilidade do período 2004/2007, a qual corresponde ao cenário II.

A Tabela 5 também mostra que na renda fixa os ativos domésticos têm os mesmos níveis de volatilidade dos ativos globais.

#### 4.1. CARTEIRA HIPOTÉTICA

As carteiras que hipoteticamente representam a carteira atual é aquela definida pela política de investimentos para a alocação média dos fundos de pensão brasileiros apresentadas na Tabela 3. Essas carteiras foram implementadas no software *PortfolioWorks* e os retornos e riscos correspondentes estão apresentados na Tabela 6 abaixo.

**Tabela 6 – Retorno e Risco para a carteira e política de investimentos hipotéticas**

		CENÁRIO I	CENÁRIO II	CENÁRIO III	CENÁRIO IV
Carteira dos fundos de pensão	Retorno	0,92%	0,96%	0,71%	0,33%
	Desvio Padrão	1,13%	1,16%	1,46%	1,16%
Carteira da Política de Investimentos	Retorno	0,97%	1,06%	0,53%	0,35%
	Desvio Padrão	2,10%	2,04%	2,65%	2,04%

Fonte: Elaborado pelos autores desta pesquisa com dados obtidos do *PortfolioWorks*

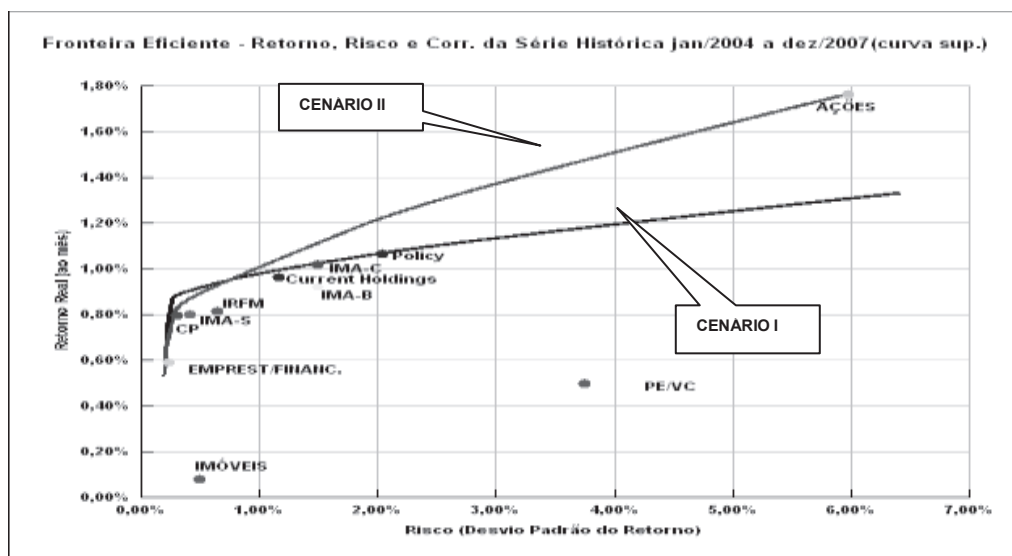
A redução no retorno das carteiras e elevação dos riscos observados no Cenário III foram provocados pela depressão nos preços dos ativos nesse cenário devido a crise financeira global que se agravou no ano 2008.

Com exceção do Cenário III, nos demais cenários pode ser observado que a política de investimentos busca um aumento do retorno esperado para os ativos e, conseqüentemente, o risco também aumenta.

A redução no retorno das carteiras no Cenário IV decorre dos pressupostos de estabilidade econômica desse cenário, com taxas de juros reais de 4% ao ano. Nessa hipótese, o retorno esperado para a alocação definida na política de investimentos (0,35% ao mês ou 4,28% ao ano) fica inferior à taxa de juros da meta atuarial da maioria dos fundos de pensão brasileiros que é 6% ao ano.

Nos gráficos a seguir o ponto *Current Holdings* corresponde à carteira atual e o ponto *Policy* corresponde à carteira definida pela política de investimentos, também estão apresentadas as fronteiras eficientes para os ativos presentes nas carteiras dos fundos de pensão brasileiros nos quatro cenários considerados.





**Figura 1 – Alocação da carteira hipotética – Cenários I/II**

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

Esses gráficos mostram que foi possível construir carteiras eficientes, para cada um dos cenários, com baixos riscos e retornos reais superiores 0,5% ao mês ou 6% ao ano. Esta é a rentabilidade mínima exigida para os investimentos a qual corresponde à taxa de juros real máxima permitida para a “meta atuarial”. Cabe salientar que esta observação vale também para o Cenário III, no qual houve uma grande depressão nos preços dos ativos em face da crise financeira global.

No Cenário IV, cujos pressupostos são de estabilização da economia com taxas de juros reais em torno de 4% ano, não é possível obter retorno real de 0,5% ao mês, apenas com os atuais ativos presentes nas carteiras dos fundos de pensão brasileiros, mesmo para as carteiras eficientes de maior risco.

Dessa forma, dado que neste cenário é cada vez o mais provável, os fundos de pensão brasileiros precisam rever a alocação dos recursos dos planos de benefícios por eles administrados e buscar novas alternativas de investimentos. Esse novo posicionamento certamente acarretará num maior risco para carteira, risco este que vai ser função da nova taxa de juros a ser definida para a meta atuarial.

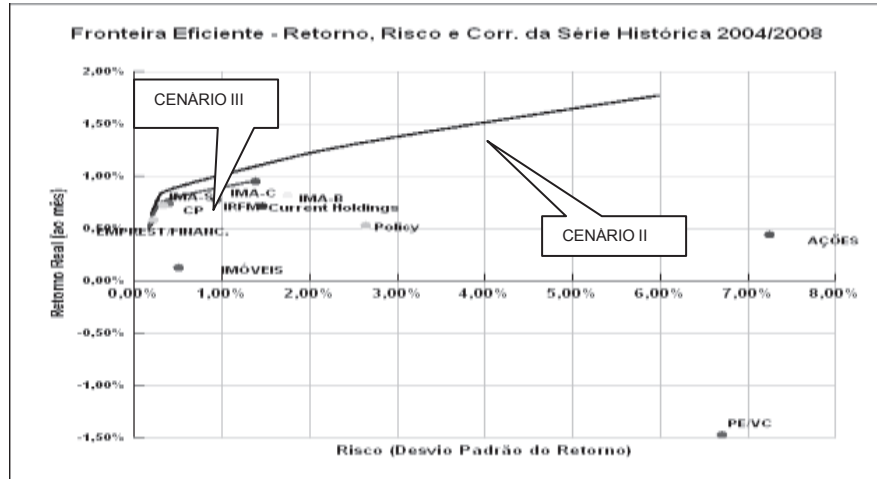


Figura 2 – Alocação da carteira hipotética - Cenários II/III

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

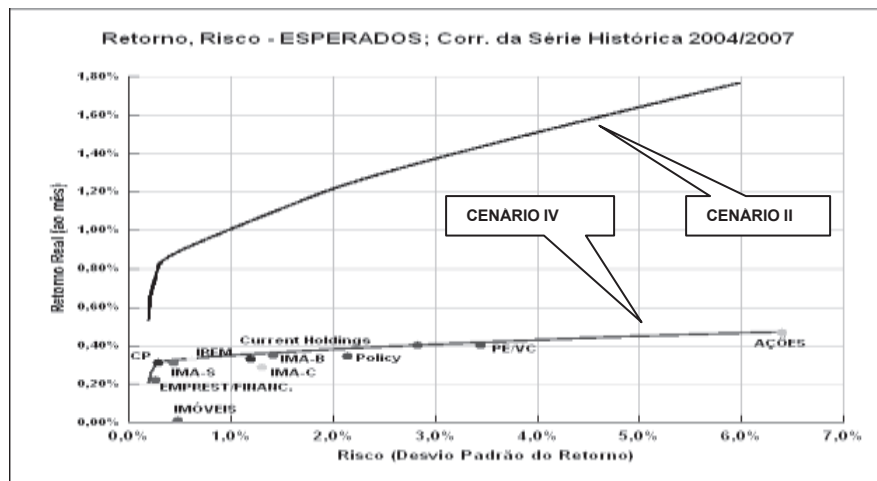


Figura 3 – Alocação da carteira hipotética - Cenários II/IV

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

A Tabela 7 abaixo mostram os valores de retornos e riscos para a *Current Holdings* - carteira atual e para a *Policy* - carteira definida pela política de investimentos e a alocação das respectivas carteiras otimizadas, nos Cenário I e II.

**Tabela 7 – Alocação da carteira hipotética (atual), política de investimentos e respectivas carteiras otimizadas em (%)**

	CENÁRIO I - 2004/2006						CENÁRIO II - 2004/2007					
	Cart. Atual	Cart. Ótima 1	Cart. Ótima 2	Política	Cart. Ótima 1	Cart. Ótima 2	Cart. Atual	Cart. Ótima 1	Cart. Ótima 2	Política	Cart. Ótima 1	Cart. Ótima 2
Retornos	0,92	0,93	0,99	0,97	0,97	1,07	0,96	0,96	1,04	1,06	1,06	1,22
Riscos	1,13	0,58	1,13	2,10	0,90	2,10	1,16	0,78	1,16	2,04	1,25	2,04
<b>COMPOSIÇÃO DAS CARTEIRAS</b>												
IRFM	6,50	51,15	50,46	0,00	67,45	0,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IMA-B	31,30	14,03	38,68	22,00	25,47	74,05	31,30	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00
IMA-C	11,70	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	11,70	35,29	51,01	10,00	54,87	72,89
IMA-S	14,40	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	14,40	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
CP	13,90	31,54	0,00	15,00	0,00	0,00	13,90	55,99	35,59	15,00	30,59	0,00
AÇÕES	14,00	3,28	10,86	30,00	7,08	25,95	14,00	8,72	13,40	30,00	14,55	27,11
PE/VC	0,50	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00
IMÓVEIS	4,10	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00
EMPREST /FINANC.	3,60	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	3,60	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os quatro cenários considerados, uma carteira hipotética que tenha a composição média daquela assumida para os fundos de pensão brasileiros estaria operando fora da fronteira eficiente e, portanto, a realocação dos seus ativos traria uma maior eficiência. Essa mesma conclusão foi tirada para uma política de investimentos, também hipotética, dessa carteira. Dessa forma as simulações mostraram que num caso real é possível fazer esse tipo de avaliação e com isso obter maior eficiência na gestão dos investimentos.

## 4.2. DIVERSIFICAÇÃO COM ATIVOS DOMÉSTICOS

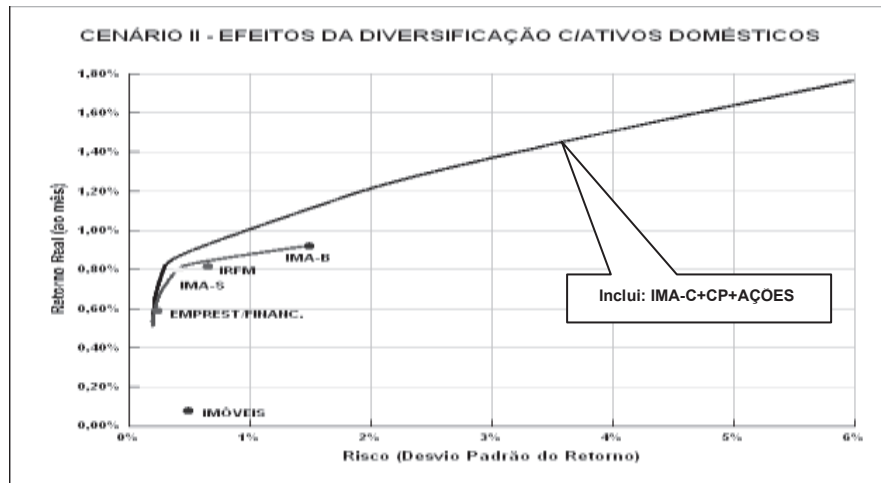
Em função da análise dos dados disponíveis e dos resultados das simulações com os quatro cenários apresentados no item anterior as demais etapas da pesquisa foram realizadas explorando apenas os Cenários II e IV, tendo em vista que tais cenários podem ser considerados mais factíveis.

### 4.2.1. Carteiras com os ativos mais comuns

Visando avaliar o efeito da diversificação foi inicialmente traçada uma fronteira eficiente com apenas os ativos básicos que se supõe estarem presentes nas carteiras de todos os fundos de pensão brasileiros e em seguida adicionados os ativos IMA-C + Crédito Privado (CP) + Ações. A Figura 4 abaixo mostra o ganho de eficiência com esta nova carteira.

Dado que os ativos representados pelo IMA-C não são mais emitidos pelo Tesouro Nacional e têm pouca negociação no mercado secundário os investidores não podem contar com esses ativos para otimização de suas carteiras, foi feita uma simulação substituindo o

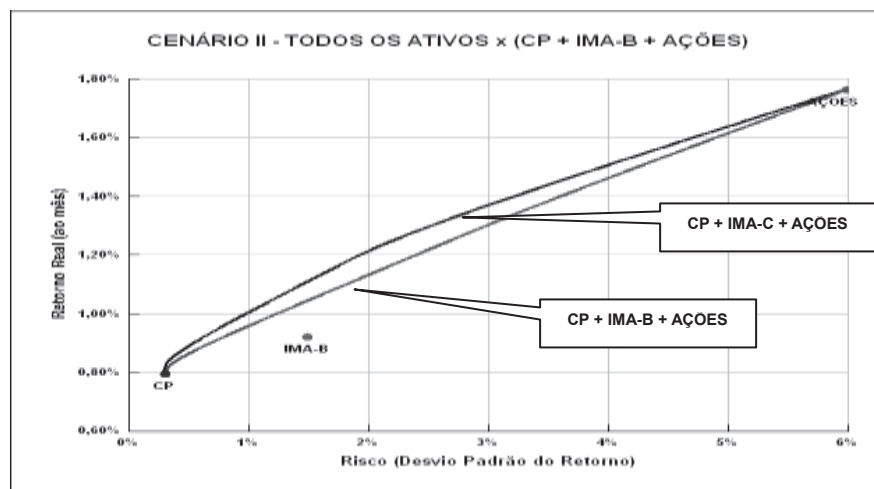
IMA-C pelo IMA-B, o qual representa os ativos também de emissão mais freqüente pelo Tesouro Nacional de grande interesse pelos fundos de pensão e têm uma boa liquidez no mercado secundário. Pelos motivos acima expostos o IMA-C deixou de ser considerado nas demais etapas da pesquisa.



**Figura 4 – Alocação dos ativos em função do risco – Cenário II**

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

A Figura 5 a seguir mostra o que ocorre com a fronteira eficiente, onde fica evidente a perda de eficiência, com a troca do IMA-C pelo IMA-B, nesse Cenário II.



**Figura 5 – Fronteira com IMA-C substituído pelo IMA-B**

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

Os resultados das simulações para o Cenário IV indicaram, assim como para o Cenário II, que desconsiderando o IMA-C a fronteira eficiente dos ativos representativos da carteira dos fundos de pensão brasileiros é determinada, preponderantemente, pelos ativos CP + IMA-B + Ações, com exceção do trecho de mais baixo risco, conforme figura a seguir. Assim esta será a carteira básica a ser utilizada nas próximas simulações para o Cenário IV.

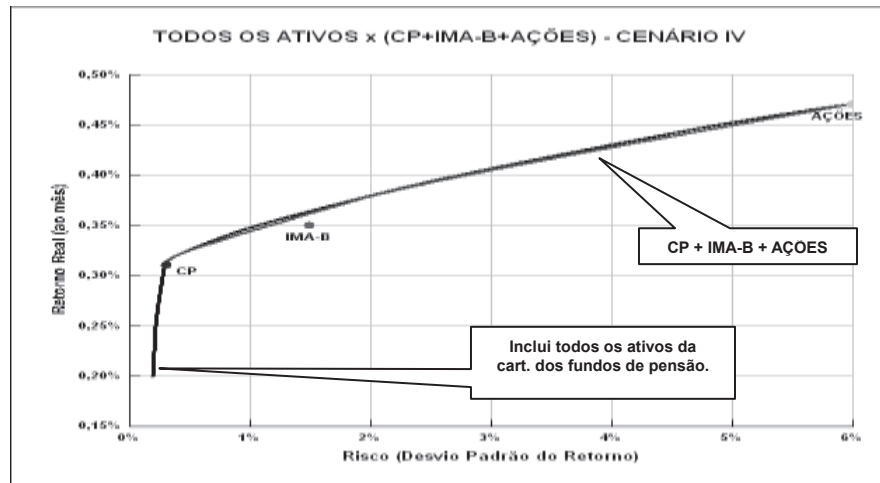


Figura 6 – Fronteira com todos os ativos dos fundos de pensão brasileiros x fronteira com apenas (CP + IMA-B + AÇÕES) – Cenário IV

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

#### 4.2.2. Carteiras com multimercados e private equity

Em função dos resultados e considerações anteriores sobre a indisponibilidade dos ativos que compõem o IMA-C, as simulações foram realizadas partindo de uma carteira básica composta por Crédito privado + IMA-B + Ações.

#### CENÁRIO II

Inicialmente foi agregado à carteira básica o IFM-I o qual não provocou nenhuma mudança na fronteira eficiente. Por outro lado, a inclusão do ILS – Índice *Long-Short* na carteira acarreta um significativo ganho de eficiência conforme mostra a Figura 7 abaixo.

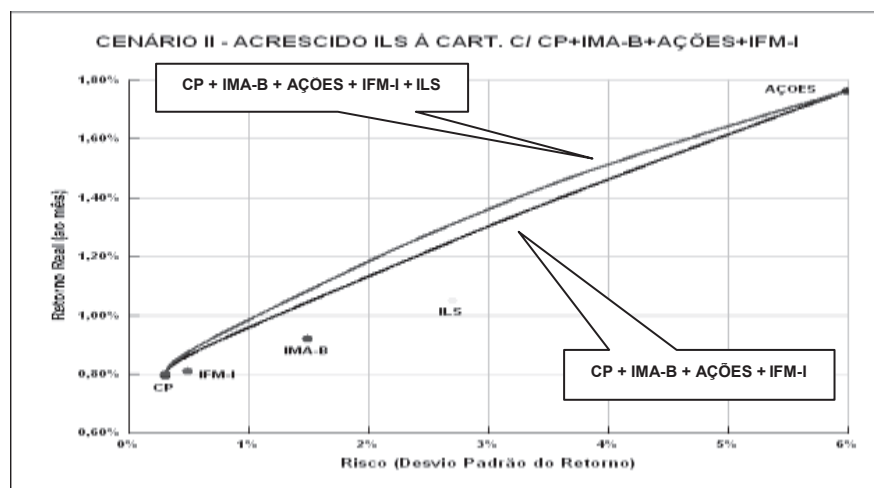


Figura 7 – Efeitos do ILS (Índice Long Short)

Fonte: Saída do software PortfolioWorks

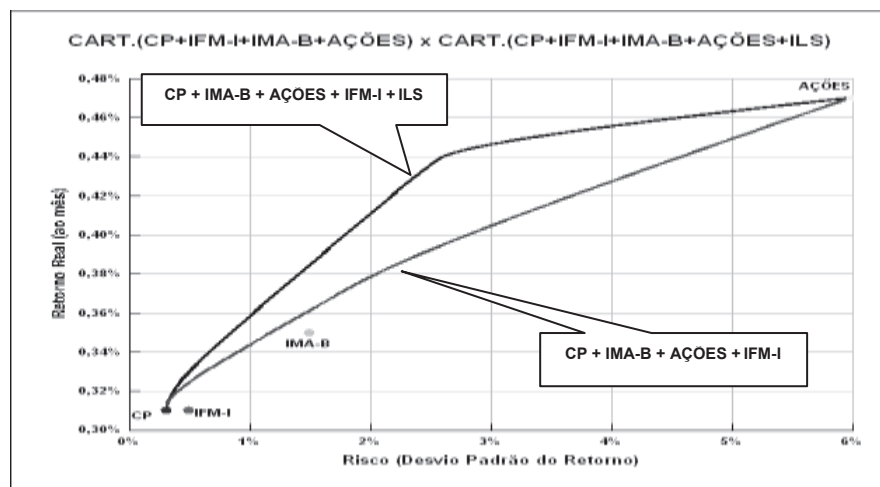
Dada a carteira básica, foi simulada uma nova fronteira incluindo PE/VC e constatado que neste Cenário II eles não contribuem para melhoria da fronteira eficiente. Foi avaliada

também a composição da carteira e verificado que o PE/VC não foi alocado em nenhuma das 500 carteiras simuladas.

#### CENÁRIO IV

Da mesma forma que no Cenário II, os resultados das simulações com o Cenário IV mostraram que IFM-I não provoca nenhuma mudança na fronteira eficiente da carteira básica.

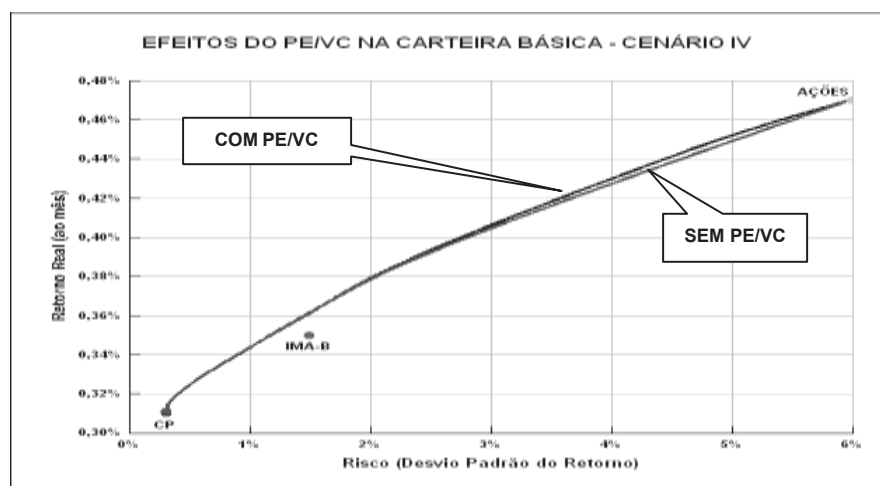
Já quando se acrescenta o ILS à carteira básica no Cenário IV, a fronteira eficiente sofre uma mudança significativa, melhorando a eficiência da carteira, conforme mostra a Figura 8 a seguir.



**Figura 8 – Fronteira eficiente com inclusão do IFM-I + ILS – Cenário IV**

Fonte: Elaborado pelo autor com o software *PortfólioWorks*

A inclusão da PE/VC na carteira básica provoca um pequeno deslocamento da fronteira eficiente, conforme mostra a Figura 9 abaixo.



**Figura 9 – Fronteira eficiente com inclusão de PE/VC – Cenário IV**

Fonte: Saída do software *PortfólioWorks*

Apesar da aparente pouca influência do PE/VC neste Cenário IV, a análise da composição da carteira mostra a presença de PE/VC em todas as carteiras com expectativa de retorno real superior 0,33%. Das 500 carteiras otimizadas PE/VC está presente em 456. Dessa forma, apesar de não ter deslocado significativamente a fronteira eficiente, o PE/VC exerce um importante papel na diversificação dos ativos.

Uma carteira que não tenha na sua composição, em percentuais adequados, pelo menos os ativos IMA-B ou IMA-C, Crédito privado (representado nessa pesquisa pelos fundos de crédito publicados pela ANBID) e Ações – Ibovespa, é muito pouco eficiente e tem o seu retorno bastante limitado.

#### 4.3. DIVERSIFICAÇÃO COM ATIVOS GLOBAIS

Para diversificação com ativos globais foi considerada como carteira básica aquela composta pelos ativos domésticos que mais agregaram eficiência ao portfólio, conforme resultados apresentados anteriormente.

Os resultados até então apresentados foram obtidos sem nenhuma restrição quanto aos limites máximos para alocação. Tais restrições foram consideradas na Seção 4.4 a seguir.

Como para o Cenário IV foi assumido que os ativos globais teriam os mesmos retornos e volatilidades do Cenário II, as simulações foram realizadas para os Cenários I e IV.

As figuras abaixo ilustram o efeito da inclusão do ativo *iShares MSCI México Investable Market*. Observa-se um ganho significativo na fronteira eficiente, tanto com o preço expresso em dólar quanto em reais considerando o Cenário 1.

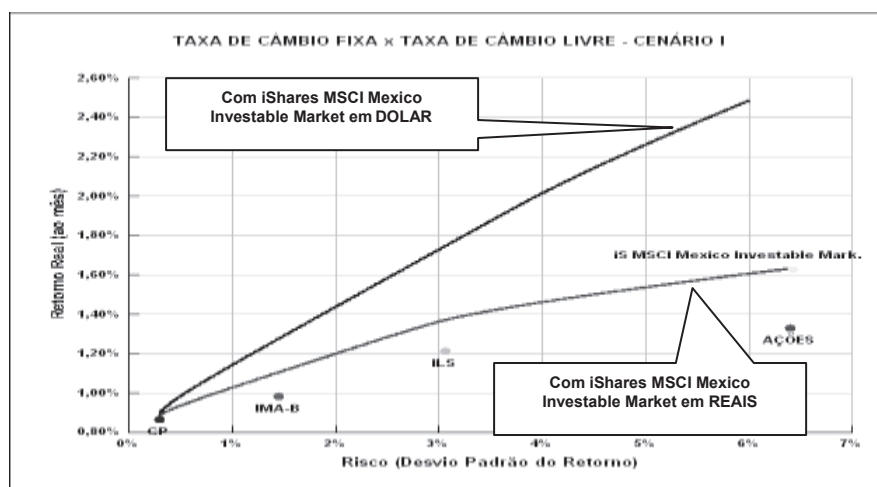
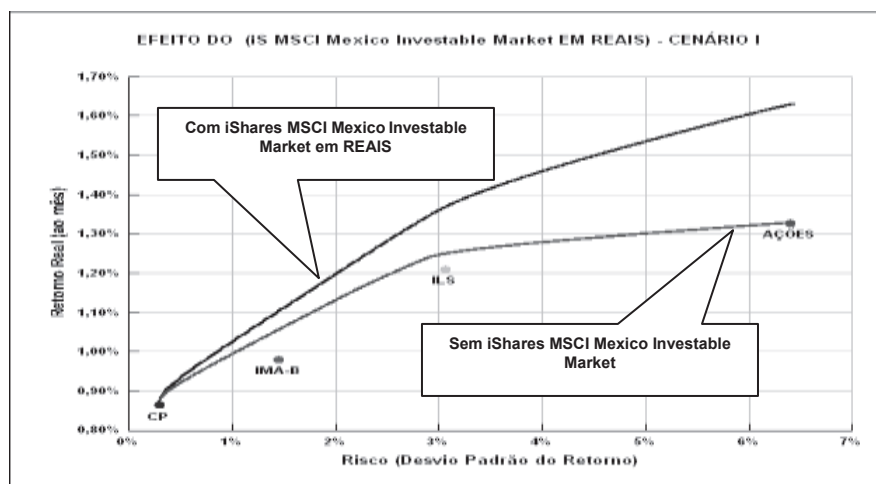


Figura 10 – Efeitos da Taxa de Câmbio – *iShares MSCI México Investable Market*  
Fonte: Saída do software PortfolioWorks



**Figura 11 – Efeitos da Taxa de Câmbio – *iShares MSCI México Investable Market***  
 Fonte: Saída do software PortfolioWorks

A Tabela 8 abaixo resume os resultados das simulações para diversificação com ativos globais admitindo a taxa de câmbio e fixa e também a taxa de câmbio livre, nos dois cenários considerados.

**Tabela 8 – Alocação com Câmbio Fixo x Câmbio Livre**

ATIVOS	O ATIVO CONTRIBUI PARA EFICIÊNCIA DA ALOCAÇÃO?			
	CÂMBIO FIXO		CÂMBIO LIVRE	
	CENÁRIO I	CENÁRIO IV	CENÁRIO I	CENÁRIO IV
<i>iShares MSCI Pacific ex-Japan</i>	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
<i>iShares MSCI Emergent Markets</i>	SIM	SIM	NÃO	SIM
<i>iShares Dow Jones U.S Energy Sector</i>	SIM	SIM	NÃO	SIM
<i>iShares S&amp;P Latin America 40</i>	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>iShares MSCI México Investable Markets</i>	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: Elaborada pelos autores desta pesquisa

Na Tabela 9 consta um resumo que ilustra a importância dos investimentos no exterior para o Cenário IV. As carteiras simuladas têm o mesmo risco da carteira que hipoteticamente representa a alocação dos fundos de pensão brasileiros em dezembro de 2008. No Cenário IV o retorno para essa carteira hipotética é de 0,33% ao mês (4,03% ao ano) para um risco de 1,16% (vide Tabela 5). Acrescentando o ILS para esse mesmo risco o retorno passa para 0,37% (4,53% ao ano), conforme Tabela 9 – carteira 77, abaixo. Com os ativos escolhidos para investimentos no exterior esse retorno pode chegar a 0,44% ao mês (5,41% ao ano) para o mesmo risco – carteira 69 abaixo.

A inclusão dos *Private Equity* na carteira, representados pelo Índice *Private Equity Index Europe* – PRIVEX (índice de ações de firmas de *private equity*), na hipótese de câmbio fixo, não agregou valor à carteira no Cenário II. Porém no Cenário IV, apesar da pouca alteração na fronteira eficiente, foi constatada a presença do ativo em 456 das 500 carteiras simuladas.



Tabela 9 – Investimentos no Exterior

CENÁRIO IV - LIMITES LIVRES - CÂMBIO LIVRE											
ALOCAÇÃO											
Carteira	IMA-B	CP	AÇÕES	ILS	iShares Dow Jones U.S Energy Sector	Risco IGUAL ao da CARTEIRA HIPOTÉTICA			Retorno		
83	7,59%	52,66%	1,77%	23,74%	14,24%	1,16%			0,39%		
Carteira	IMA-B	CP	AÇÕES	ILS	iShares MSCI Mexico Investable Market	Risco IGUAL ao da CARTEIRA HIPOTÉTICA			Retorno		
69	0,00%	72,35%	0,47%	11,92%	15,26%	1,16%			0,44%		
Carteira	IMA-B	CP	AÇÕES	ILS	SEM INVEST. EXTERIOR	Risco IGUAL ao da CARTEIRA HIPOTÉTICA			Retorno		
77	12,69%	46,56%	8,19%	32,56%	0,00%	1,16%			0,37%		

Fonte: Elaborada pelos autores desta pesquisa

Considerando os fundos de índices da família *iShares* administrados pelo *Barclays Global Investors* – BGI, os quais representam ativos de vários setores da economia mundial, a diversificação da carteira com investimentos no exterior (caso fosse permitido para os fundos de pensão brasileiros), com *iShares* utilizados nesta pesquisa, melhora a eficiência das carteiras, especialmente no Cenário IV.

Para os níveis de risco da carteira hipotética (1,16%) no Cenário IV, considerando a diversificação com todos os ativos domésticos e ativos globais, o retorno real esperado da carteira varia em função do ativo estrangeiro considerado de aproximadamente 0,39% a 0,44% ao mês ou 4,78% a 5,41% ao ano. Assim, ficou caracterizado os que os investimentos no exterior podem melhorar a eficiência das carteiras dos fundos de pensão brasileiros.

#### 4.4. AS IMPLICAÇÕES DOS LIMITES PARA ALOCAÇÃO

##### 4.4.1. Alocação sem imposição de limites

Os resultados apresentados na Tabela 10 abaixo mostram a alocação dos ativos no Cenário III o qual incorpora a série histórica de retornos do ano de 2008 quando houve agravamento da crise financeira global. Nesse cenário, como era de se esperar, a alocação em renda variável seria zero, exceto nas carteiras 1 a 3 com valores desprezíveis.

Tabela 10 – Carteiras otimizadas sem imposição de limites – Cenário III em (%)

CENÁRIO III - SÉRIE HISTÓRICA 2004/2008											
Carteiras	IRFM	IMA-B	IMA-C	IMA-S	CP	AÇÕES	PE/VC	IMÓVEIS	EMPREST /FINANC.	Risco	Retorno
1	0,00	0,34	0,00	8,99	12,25	0,18	0,00	23,97	54,27	0,18	0,50
3	0,00	0,00	1,46	7,93	19,87	0,03	0,00	18,23	52,47	0,18	0,54
14	0,00	0,00	4,19	6,36	31,21	0,00	0,00	8,44	49,80	0,21	0,61
48	0,00	0,00	9,20	8,02	66,84	0,00	0,00	0,00	15,94	0,29	0,72
149	0,00	0,00	33,19	56,05	10,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,80
170	0,00	0,00	36,97	63,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,81
345	9,52	0,00	70,50	19,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,89
500	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,95

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados de saída o PortfolioWorks

O Cenário IV, cujos resultados da alocação são mostrados na Tabela 11 abaixo, é o cenário de estabilidade econômica com taxas de juros reais de 4% ao ano. O retorno real para a carteira de maior risco nesse cenário seria de 5,79% ao ano, com 100% em renda variável.

**Tabela 11 – Carteiras otimizadas sem imposição de limites – Cenário IV**

**CENÁRIO IV - ESTABILIDADE ECONÔMICA COM RISCO DA SÉRIE HISTÓRICA 2004/2007**

Carteiras	IRF M	IMA- B	IMA- C	IMA- S	CP	AÇÕES	PE/VC	IMÓVEIS	EMPREST /FINANC.	Risco	Retorno
1	0,00	0,92	0,92	0,00	49,97	0,20	0,00	28,38	19,62	0,19	0,21
5	0,00	0,00	5,20	0,00	86,39	0,17	0,00	8,24	0,00	0,24	0,28
6	0,00	0,00	5,64	0,00	89,27	0,16	0,00	4,93	0,00	0,25	0,29
8	0,00	1,26	4,39	0,00	93,92	0,42	0,00	0,00	0,00	0,28	0,31
14	8,71	9,69	0,00	0,00	80,04	1,56	0,00	0,00	0,00	0,35	0,32
15	11,98	9,70	0,00	0,00	76,68	1,64	0,00	0,00	0,00	0,37	0,32
49	80,07	14,32	0,00	0,00	0,00	4,54	1,07	0,00	0,00	0,79	0,34
58	70,97	20,25	0,00	0,00	0,00	5,86	2,92	0,00	0,00	0,90	0,34
69	60,80	26,87	0,00	0,00	0,00	7,34	4,99	0,00	0,00	1,04	0,35
154	0,00	61,79	0,00	0,00	0,00	18,28	19,93	0,00	0,00	2,10	0,38
183	0,00	49,99	0,00	0,00	0,00	23,58	26,44	0,00	0,00	2,46	0,39
302	0,00	7,37	0,00	0,00	0,00	42,69	49,94	0,00	0,00	3,94	0,43
303	0,00	7,03	0,00	0,00	0,00	42,85	50,12	0,00	0,00	3,95	0,43
334	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,93	50,07	0,00	0,00	4,34	0,43
335	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,30	49,70	0,00	0,00	4,35	0,44
499	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,73	0,27	0,00	0,00	6,39	0,47
500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	6,40	0,47

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados de saída do PortfolioWorks

Avaliando os resultados com as carteiras otimizadas sem imposição de limites, as principais constatações e respectivos comentários são os seguintes:

a. Em todos os cenários os limites foram violados para as carteiras de baixo risco. Nesse caso, alocação teria que ocorrer com maior risco, independentemente das necessidades estabelecidas na política de investimentos do plano de benefícios;

b. Exceto no Cenário III, nos demais cenários os limites de risco para renda variável foram violados para as carteiras de mais alto risco. Esse fato mostra que, considerando apenas os Cenários I e II, a determinação do órgão regulador estabelecendo limites máximos para alocação é acertada, tendo em vista que os retornos nos níveis de risco intermediários são mais do que suficientes para superar a meta atuarial de 6% ao ano, conforme citado anteriormente. No entanto, considerando o Cenário IV, seria impossível uma alocação ótima apenas com ativos domésticos e com retorno real superior a 0,39% ao mês (4,78% ao ano), sem que fosse violado o limite de 50% em renda variável, conforme indicado na carteira 183 da Tabela 11.

#### 4.4.2. Alocação com imposição de limites máximos

Para avaliar as possíveis restrições ao processo de otimização das carteiras em decorrência dos limites máximos estabelecidos pelo órgão regulador foram simuladas fronteiras eficientes considerando a alocação livre e também com tais limites máximos.

**Tabela 12 – Os limites aumentaram o risco – ativos domésticos - CENÁRIO II**

CENÁRIO II - LIMITES x RISCO							
Carteiras	CP	AÇÕES	IMA-B	IFM-I	ILS	Risco	Retorno
<b>CARTEIRAS OTIMIZADAS SEM IMPOSIÇÃO DE LIMITES</b>							
1	96,43%	0,03%	2,30%	0,00%	1,24%	0,30%	0,80%
3	90,64%	1,56%	4,43%	0,00%	3,37%	0,32%	0,82%
4	89,27%	1,93%	4,93%	0,00%	3,87%	0,33%	0,83%
5	88,08%	2,24%	5,37%	0,00%	4,31%	0,35%	0,83%
25	72,63%	6,34%	11,04%	0,00%	9,98%	0,57%	0,89%
26	71,98%	6,51%	11,28%	0,00%	10,22%	0,58%	0,90%
27	71,34%	6,69%	11,52%	0,00%	10,45%	0,60%	0,90%
28	70,70%	6,86%	11,76%	0,00%	10,69%	0,61%	0,90%
29	70,07%	7,02%	11,99%	0,00%	10,92%	0,62%	0,90%
30	69,43%	7,19%	12,22%	0,00%	11,15%	0,63%	0,91%
99	29,03%	17,91%	27,07%	0,00%	25,99%	1,42%	1,07%
262	0,00%	49,91%	0,44%	0,00%	49,65%	3,27%	1,40%
CART. COM LIMITES DA RES. CMN 3.456: CP <= 20%; AÇÕES <= 50%; ILS <= 3%							
1	20,00%	0,00%	0,00%	80,00%	0,00%	0,43%	0,81%
5	19,48%	1,30%	0,60%	78,62%	0,00%	0,45%	0,82%
64	16,53%	8,68%	13,72%	61,07%	0,00%	0,78%	0,90%
214	0,49%	21,99%	36,12%	39,79%	1,61%	1,63%	1,06%
215	0,26%	22,07%	36,24%	39,79%	1,64%	1,63%	1,06%
217	0,00%	22,24%	36,52%	39,57%	1,67%	1,64%	1,07%
218	0,00%	22,33%	36,69%	39,32%	1,66%	1,65%	1,07%
219	0,00%	22,42%	36,85%	39,07%	1,65%	1,65%	1,07%
222	0,00%	22,69%	37,34%	38,33%	1,64%	1,67%	1,07%
234	0,00%	23,75%	39,32%	35,35%	1,57%	1,74%	1,08%
500	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	3,23%	1,34%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados de saída o PortfolioWorks

A Tabela 12 apresenta os resultados da alocação apenas com ativos domésticos. Conforme a tabela o par ordenado retorno risco da carteira 64 (com limites) é (0,90; 0,78) e da carteira 26 (sem limites) é (0,90; 0,58). O par ordenado da carteira 217 (com limites) é (1,07; 1,64), enquanto que da carteira 99 (sem limites) é (1,07; 1,42). Portanto, nas duas situações comparadas, a imposição de limites provocou o aumento do risco para os mesmos retornos.

Com a imposição de limites, o máximo alocado em fundos *long-short* (ILS) foi de 1,67%, enquanto que o limite máximo determinado pelo órgão regulador para esse ativo é de 3%.

Considerando a alocação com os ativos globais de maior risco, entre aqueles considerados nesta pesquisa, com preços dados em reais novamente as simulações mostram a perda de eficiência quando os limites são impostos.

A Tabela 13 abaixo apresenta os resultados para o Cenário I. Com os limites a carteira 1, o qual apresenta o menor risco cujo par ordenado é (0,96; 1,16), têm um risco superior à carteira com 10,36% alocado em ativos no exterior, cujo par ordenado é (1,05; 1,13), correspondente à carteira 70 da Tabela 13.

**Tabela 13 – Os limites aumentaram o risco - investimento no exterior – Cenário I**

**CENÁRIO I - LIMITES x RISCO**

Carteiras	IMA-B	CP	AÇÕES	ILS	is MSCI Mexico Investable Mark (em R\$)	Risco	Retorno
<b>CARTEIRAS OTIMIZADAS SEM IMPOSIÇÃO DE LIMITES</b>							
2	4,64%	95,23%	0,13%	0,00%	0,00%	0,28%	0,87%
3	7,36%	90,32%	0,70%	0,59%	1,03%	0,31%	0,89%
13	8,89%	82,32%	1,44%	4,43%	2,92%	0,43%	0,92%
14	9,01%	81,66%	1,50%	4,75%	3,08%	0,44%	0,92%
70	14,89%	50,95%	4,32%	19,49%	10,36%	1,13%	1,05%
<b>COM LIMITES DA RES. CMN 3.456: CP &lt;= 20%; AÇÕES &lt;= 50%; (ILS+EXT) &lt;= 3%</b>							
1	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,16%	0,96%
44	79,95%	10,99%	8,20%	0,00%	0,86%	1,35%	1,00%
45	80,17%	10,70%	8,23%	0,00%	0,90%	1,36%	1,00%
114	83,35%	0,00%	14,53%	0,00%	2,13%	1,66%	1,04%
115	83,21%	0,00%	14,67%	0,00%	2,12%	1,67%	1,05%
84	88,15%	0,00%	9,42%	0,00%	2,43%	1,53%	1,03%
179	76,04%	0,00%	22,30%	0,00%	1,66%	1,95%	1,07%
180	75,94%	0,00%	22,40%	0,00%	1,66%	1,96%	1,07%
467	52,44%	0,00%	47,41%	0,00%	0,16%	3,23%	1,15%
499	50,07%	0,00%	49,92%	0,00%	0,00%	3,38%	1,15%
500	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	3,38%	1,15%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados de saída do PortfolioWorks

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados das simulações mostraram que a imposição de limites para alocação não só restringe a fronteira eficiente como a desloca para direita, implicando num aumento do risco para um mesmo retorno esperado ou redução do retorno para o mesmo risco esperado.

Esse resultado foi verificado tanto com ativos domésticos quanto com investimentos no exterior. Em um cenário com taxa de juros de 4% as implicações da imposição de limites são mais críticas em face dos baixos níveis de retorno inerentes ao cenário.

Finalmente, ficou demonstrado tecnicamente nesta pesquisa o que muito se comenta nos fóruns dos fundos de pensão brasileiros e através da mídia especializada, ou seja, partindo

de um cenário com os pressupostos de estabilidade econômica com manutenção das taxas de juros reais inferiores a 6% ao ano, os fundos de pensão brasileiros terão que buscar novas alternativas de investimentos. Dentre essas alternativas estão os investimentos no setor real da economia através de veículos de crédito e *private equity/venture capital*, investimentos em fundos multimercados com características mais agressivas e também os investimentos no exterior; a exemplo do que ocorre com os fundos de pensão nos países onde as taxas de juros reais estão nesse patamar e até mesmo negativas.

O presente trabalho avaliou a alocação de ativos de forma estática; como sugestão para futuros trabalhos, recomenda-se replicar a presente metodologia com uma alocação dinâmica de ativos, bem como o monitoramento do custo atrelado às modificações da carteira. Ou ainda impondo no modelo de Markowitz uma restrição orçamentária à realocação dos ativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABRAPP** – Associação Nacional das Entidades Fechadas de Previdência Complementar <http://www.abrapp.org.br/apoio/estatisticas/internacional/fundosintl.ppt>, acessado em 05 de janeiro de 2009.

**BACEN** - Banco Central do Brasil <http://www.bcb.gov.br/?FOCUS>, acessado em 09 de abril de 2010.

**BGI** - PortfolioWorks® User Guide, from Barclays Global Investors, 2009.

**CAMBRIDGE ASSOCIATES LLC**. U.S Private Equity Index And Benchmark Statistics, December 31, 2008, <https://www.cambridgeassociates.com/pdf/Private%20Equity%20Index.pdf>, acessado em 20 de maio de 2009.

**CARDOSO, H. M. A avaliação de estratégias dinâmicas baseadas em risco na gestão de ativos de fundos de pensão no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Administração e Finanças IBMEC, 2009.

**CARMONA, C. U. M. Modelos de estimação da volatilidade**. Recife, 2008. Notas de aula da disciplina Gerenciamento de Risco do mestrado profissionalizante em Economia da UFPE. Recife, 2008.

**DAMIÃO, J. E. F. Comparação de carteiras otimizadas segundo o critério média-Variância formadas através de estimativas robustas de risco e retorno**. São Paulo, 2007. 36p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade Ibmec São Paulo, São Paulo, 2007.

**LAMM, Jr.; McFALL, R.; GHALEB-HARTER, T.** Private Equity as an Asset Class: Its Role in Investment Portfolios. **The Journal of Private Equity**, Volume Fall 2001, number 8292, Institutional Investor Journals.

**LOPES, A. B.; FURTADO, C. V.** Private Equity na Carteira de Investimentos das Entidades de Previdência Privada. **Revista Contabilidade e Finanças**. Especial Atuária. Universidade de São Paulo. São Paulo. p. 108-126, 2006.

**LORENZO FILHO, C. G.** Um panorama dos investimentos alternativos. In: **29º CONGRESSO BRASILEIRO DOS FUNDOS DE PENSÃO**, 2008, Rio de Janeiro. Livro do Congresso. ABRAPP, ICSS, SINDAP, 2008. p. 130-142.

MARKOWITZ, H.. Portfolio Selection. **Journal of Finance**, USA, p. 77 – 91, march, 1952. USA.

**PREVI** – Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil, [http://www.previ.com.br/quemsomos/relatorio2008/demonstrativo\\_investimentos.htm](http://www.previ.com.br/quemsomos/relatorio2008/demonstrativo_investimentos.htm), acessado em 04 de agosto de 2009.

SAVOIA, J. R. LETÍCIA, L. N. B.. **Efeitos da Internacionalização de Carteiras no Mercado de Capitais Brasileiro**. Faculdade de Economia e Administração – FEA. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SHARPE, W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. **The Journal of Finance**, New York, vol XIX, 3 p. 425-442, September, 1964.

**SPC** - Secretaria da Previdência Complementar – Apresentação, XIV EPINNE – ENCONTRO DOS PROFISSIONAIS DE INVESTIMENTOS NORTE/NORDESTE, Porto de Galinhas, Pernambuco, maio de 2009.

\_\_\_\_\_ – Informe Estatístico – dezembro - 2008, Versão Preliminar [http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3\\_090331-154413-999.pdf](http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_090331-154413-999.pdf) , acessado em 05 de agosto de 2009.

---

<sup>i</sup> Notas do Tesouro Nacional Indexada a Índices de Preços – NTN-B, com vencimento em 15 de maio de 2045.

<sup>ii</sup> Resolução do Conselho Monetário Nacional – CMN nº 3.456, de 1º de junho de 2007; Resolução do Conselho de Gestão da Previdência Complementar nº 13, de 1º de outubro de 2004; Decreto 4.942, de 30 de dezembro de 2003, etc..

<sup>iii</sup> Empresa constituída com a finalidade exclusiva de empreender em determinado projeto com riscos limitados a esse projeto.

<sup>iv</sup> O PIBB negociado na BM&FBovespa é um exemplo de fundo de índice brasileiro. Recentemente o BGI lançou 3 fundos de índices na BM&FBovespa: BOVA11 – buscam o Ibovespa, SMAL11 – buscam o *Small Cap* e MILA11 – buscam o *Midlarge Cap*.

<sup>v</sup> Plataforma de informações de mercado, disponível pela internet mediante contrato de prestação de serviço, que inclui notícias e preços de ativos nacionais e internacionais negociados no mercado financeiro.

<sup>vi</sup> A Meta para a taxa SELIC estabelecida pelo Comitê de Política Monetária do Banco Central do Brasil na reunião de 22 de julho de 2007 foi 8,75% ao ano.

<sup>vii</sup> São considerados investimentos em ativos alternativos, aqueles investimentos não convencionais no mercado de imóveis, *private equity/venture capital*, fundos multimercados, crédito corporativo, investimentos no exterior, etc.

<sup>viii</sup> A “meta atuarial” é taxa de juros utilizada na avaliação atuarial para obter o valor presente das reservas necessárias para cumprimento das obrigações de um plano de previdência com pagamento de benefícios dos seus associados. Assim, a rentabilidade mínima dos investimentos não deve ser inferior à “meta atuarial”.