

**CARLOS ALBERTO DORIA DE MAGALHÃES NETO**

**OTIMIZAÇÃO DO PORTFÓLIO NAS ENTIDADES FECHADAS DE  
PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR**

**SALVADOR**

**2002**

**CARLOS ALBERTO DORIA DE MAGALHÃES NETO**

**OTIMIZAÇÃO DO PORTFÓLIO NAS ENTIDADES FECHADAS DE  
PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR**

**Monografia apresentada no curso de graduação de Ciências Econômicas da  
Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de  
Bacharel em Ciências Econômicas**

**Orientador: Prof. Luiz Alberto B. Petitinga**

**SALVADOR**

**2002**

Carlos Alberto Doria de Magalhães Neto

Otimização do portfólio nas entidades fechadas de previdência complementar

Aprovada em maio de 2002 com nota oito e meio

**Orientador:** \_\_\_\_\_

Prof. Luís Alberto Bastos Petitinga  
Faculdade de Economia da UFBA

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Oswaldo Guerra  
Faculdade de Economia da UFBA

\_\_\_\_\_  
Prof. José Carrera Fernandez  
Faculdade de Economia da UFBA

## **AGRADECIMENTOS**

O autor agradece à Faculdade de Ciências Econômicas da UFBA e todo corpo docente, em especial ao Professor Luiz Alberto B. Petitinga pela essencial contribuição para o desenvolvimento deste trabalho.

Também agradece ao corpo de diretores e funcionários da Fundação Ecos, em especial a Sérgio Januário de Jesus e Wu Sin Vul que também contribuíram no desenvolvimento desta monografia.

## **RESUMO**

Utilizando-se da teoria de formação de carteira de Markowitz, conhecida como fronteira eficiente, este trabalho demonstra que o Plano de Benefício Definido, utilizado pela Fundação Ecos na capitalização das aposentadorias, reduz o retorno esperado do investimento se comparado ao plano de Contribuição Definida.

Comparando a construção de carteira com vistas ao passivo atuarial e a formação de uma carteira eficiente, evidencia-se que caso o Fundo de Pensão Ecos adotasse o Plano de Contribuição Definida a utilidade marginal dos retornos na capitalização das aposentadorias poderia ser maior.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2</b>	<b>A ENTIDADE FECHADA DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR</b>	10
2.1	ORIGEM NOS ESTADOS UNIDOS	10
2.2	EVOLUÇÃO DO SISTEMA PREVIDENCIÁRIO NO BRASIL	12
2.3	ORIGEM DOS RECURSOS	13
2.4	ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES E AS OBRIGAÇÕES ESTATUTÁRIAS COM OS ASSOCIADOS	14
2.5	AS ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR, A FORMAÇÃO DE POUPANÇA E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	15
2.6	OS FUNDOS DE PREVIDÊNCIA E O MERCADO FINANCEIRO	20
2.6.1	<b>Principais títulos públicos negociados pelos fundos de pensão</b>	20
2.6.2	<b>Principais papéis privados e produtos financeiros negociados pelas fundações de previdência</b>	22
2.6.3	<b>Limites de aplicação</b>	27
<b>3</b>	<b>FORMAÇÃO E SELEÇÃO DE CARTEIRAS</b>	30
3.1	A FORMAÇÃO DO PORTIFÓLIO NO FUNDO DE PENSÃO	30
3.2	FORMAÇÃO DA CARTEIRA SEGUNDO A TEORIA DE MARKOWITZ	33
3.2.1	<b>Fronteira eficiente</b>	35
3.3	AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE CARTEIRAS	40
3.3.1	<b>O índice Sharpe</b>	40
3.4	ANÁLISE DO PASSIVO ATUARIAL E A ALOCAÇÃO DOS RECURSOS	42
<b>4</b>	<b>EFICIÊNCIA DA CARTEIRA SEGUNDO MODELOS DE SELEÇÃO DE CARTEIRA: O CASO DA FUNDAÇÃO ECOS</b>	44
4.1	A ECOS	44
4.2	MACRO ALOCAÇÃO	45
4.3	MODELO PARA ESTIMATIVA DE PROBABILIDADE DE GAP ATUARIAL	46
4.4	A CARTEIRA DE MENOR RISCO	50
4.5	CARTEIRA EFICIENTE	51
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	54
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	55

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1- Evolução dos ativos dos fundos de pensão brasileiros	16
Quadro 1- Participações de fundos de pensão no capital ordinário das empresas	18
Tabela 1- Relação título x rating de risco x retorno	32
Figura 2- Mapa de curva de indiferença do investidor amante do risco	33
Figura 3- Mapa de curva de indiferença do investidor avesso ao risco	33
Figura 4- Risco da carteira	35
Quadro 2- Cenário econômico nacional: hipótese	36
Tabela 2- Covariância entre ativos x e y	37
Tabela 3- Risco da carteira composta por ativos x e y	38
Tabela 4- Formação de carteiras segundo teoria de Markowitz	39
Figura 5- Fronteira de carteiras e carteira eficiente	40
Figura 6- Evolução de receitas/despesas da Fundação Ecos	46
Tabela 5- Retorno e risco dos investimentos da Fundação Ecos por segmento	47
Tabela 6- Preços possíveis para o segmento de renda fixa	48
Tabela 7- Possibilidades de gap atuarial na Fundação Ecos	49
Tabela 8- Retorno, risco e índice sharpe de carteiras	51
Figura 8- Fronteira de carteiras e carteira eficiente para a Fundação Ecos	52
Tabela 9 – Carteira consolidada das E.F.P.C. brasileiras	53

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Prado (2002), os fundos de pensão brasileiros detêm um total de R\$ 152,453 bilhões em ativos conforme posição de final de dezembro de 2001. Este montante representa 15% do PIB brasileiro.

Em 1990 estes fundos detinham apenas 3,3% do PIB, apontando o crescimento surpreendente deste setor no país. É verdade que dois terços do total dos ativos dos fundos estão vinculados a patrocinadoras do setor público, porém esta fonte de recursos é preciosa para um país carente de poupança como o Brasil.

E o potencial de crescimento é latente, uma vez que o mercado de trabalho no país é de 63,4 milhões de pessoas e apenas 2,3 milhões destes participam dos fundos fechados de pensão.

Em países desenvolvidos do globo este setor representa elevada proporção do PIB, a exemplo do Chile (40% do PIB), Japão (65% do PIB), Estados Unidos (95% do PIB) e Holanda (120% do PIB).

O governo brasileiro vem demonstrando preocupação com este segmento, seja pelo interesse fiscal ou pela preocupação na administração destes recursos. A proposta de criação de fundos de pensão para servidores públicos da União, estados e municípios está em tramitação no congresso e será um passo decisivo na consolidação deste segmento no país.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar que nas entidades fechadas de previdência complementar o plano de benefício definido reduz a utilidade marginal do retorno dos investimentos devido à alteração da composição ótima do portfólio.

A premissa principal que permeia este trabalho é que existem dois modelos de plano para aposentadoria nos fundos de pensão brasileiros: Benefício Definido e Contribuição Definida. No primeiro os recolhimentos mensais são capitalizados de forma a honrar uma valorização pré-determinada deste investimento, enquanto que no segundo não

existe obrigatoriedade no pagamento da valorização ficando dependente do desempenho da administração do fundo.

Além desta introdução, a primeira parte deste trabalho trata dos fundos de pensão, abordando sua origem nos Estados Unidos, seu desenvolvimento e importância para o financiamento do crescimento econômico brasileiro.

Na parte seguinte serão abordados os principais tópicos relevantes para a formação e análise de carteiras. Na construção da carteira será especialmente utilizada a teoria de Markowitz, enquanto que para a seleção da carteira utilizou-se o Índice Sharpe.

Na última parte é apresentado um estudo de caso para a Fundação Ecos, na qual analisa-se a alocação dos recursos e o modelo utilizado pela Fundação na formação de sua carteira.

Confrontando a alocação da carteira da Fundação Ecos, por meio do princípio de Markowitz ou princípio da diversificação na redução do risco e o princípio de Gap Atuarial ou princípio de alocação visando passivo, este trabalho monográfico demonstra como o plano de benefício definido reduz a eficiência dos investimentos.

No tópico final serão feitas as considerações relevantes ao trabalho.

## 2 A ENTIDADE FECHADA DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR

### ORIGEM NOS ESTADOS UNIDOS

Em abril de 1950, Charles Wilson, então presidente da General Motors, propôs ao Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias Automobilísticas ou UAW (United Auto Workers) a formação de um fundo de pensão para os trabalhadores da GM.

Inicialmente o UAW não se empolgou com a idéia de Wilson. Temia-se que o sistema de previdência fosse privatizado, enquanto que seus anseios passavam por um sistema previdenciário público, e que o sindicato perdesse força frente à companhia (uma vez que não estava prevista nenhuma participação do Sindicato na administração do fundo).

O ideal de Wilson era a entrega deste fundo de pensão a administradores profissionais, cujos ativos seriam empregados na economia de livre mercado americana.

Inicialmente, os líderes sindicais apresentavam preferência pelos fundos que investissem em títulos governamentais, ou seja, de um lado Wilson pretendia investir os recursos dos trabalhadores no setor privado, de outro, os sindicatos preferiam investimentos no setor público (financiamento da dívida).

Um dos principais participantes da UAW chegou a propor uma queixa contra as práticas trabalhistas injustas de Wilson, pois em sua visão a criação do fundo de pensão visava “solapar” o sindicato. Contudo, para o crescente número de trabalhadores idosos na GM a proposta de Wilson era demasiadamente tentadora, uma vez que estes trabalhadores estavam prestes a se aposentar e suas aposentadorias iriam ser majoradas pelo fundo de pensão da GM (o qual teve suas atividades iniciadas em outubro de 1950).

Nos Estados Unidos, já existiam fundos de pensão desde a Guerra de Secessão (1861/1865). O fundo da Bell Telephone System, por exemplo, já era o maior do setor privado e ainda maior que muitos do setor público. Porém estes aplicavam seus recursos principalmente em títulos do governo e obrigações a pagar como hipotecas.

Wilson rejeitou o modelo de fundo de pensão como financiador da dívida pública e privada, pensava ele, que a aplicação dos recursos em títulos representativos de dívida não iriam contribuir com o desenvolvimento econômico ou então levaria o mercado a uma situação de excesso de liquidez capaz de suprimir dramaticamente as taxas de juros.

Para Drucker (1997, p.9) o modelo de fundo de pensão financiador da dívida não seria benéfico ao setor produtivo da economia, ou seja, “levaria a nação e a sua indústria a uma carga de endividamento insustentável ou então forçaria as taxas de juros a um nível tão baixo a ponto de corroer drasticamente as expectativas dos trabalhadores com relação às pensões”.

Wilson acreditava no modelo de investidor da economia americana, indo de encontro a vários colegas diretores da companhia que almejavam aplicar os recursos dos trabalhadores na própria GM. Para Wilson esta ação parecia “desonesta”, uma vez que a empresa, embora aparentando cuidar dos interesses dos trabalhadores, estaria na verdade se financiando.

Para os trabalhadores, operações junto à própria empresa empregadora eram arriscadas porque “O fundo de pensão que compromete os seus recursos na aquisição de ações da companhia empregadora coloca todos os ovos num só cesto”, argumentava Wilson (apud. Drucker, 1997, p.10).

Wilson (ibid.) elaborou quatro regras básicas para o fundo de pensão da GM, que posteriormente fizeram parte do “Pension Reform Act”, que visavam a solvência e bom retorno das aposentadorias dos participantes deste fundo.

- Administração profissional e independente dos fundos de pensão das empresas semelhante aos “fundos de investimento”.
- Investimento mínimo, ou mesmo nulo, na empresa em que o empregado trabalha.

- Nenhum investimento em nenhuma empresa, maior que 5% do capital total desta empresa.
- Nenhum investimento em nenhuma empresa, além de 10% do ativo total do fundo de pensão.

## EVOLUÇÃO DO SISTEMA PREVIDENCIÁRIO NO BRASIL

Em 24 de janeiro de 1923 foi instituída a Previdência Social Brasileira com o decreto-lei nº 4.682 (conhecido como Lei Eloy Chaves) que determinava a criação de Caixas de Aposentadoria e Pensão nas empresas ferroviárias. Nestas caixas eram cobertos riscos de invalidez, velhice, morte e oferecida assistência médica a seus funcionários.

Com o processo de industrialização brasileiro, intensificado a partir da década de 30 e em resposta às classes assalariadas urbanas, criou-se o Ministério do Trabalho Indústria e Comércio. Diversos institutos de aposentadoria, ao longo daquela década, foram estabelecidos:

- IAPM (1933) - Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Marítimos;
- IAPC (1934) - Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Comerciantes;
- IAPB (1934) - Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Bancários;
- IAPI (1936) - Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Industriários;
- IAPTEC (1938) - Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Empregados em Transportes e Cargas;
- IAPE (1939) - Instituto de Aposentadoria e Pensão da Estiva;

Em 1945, com a criação do ISSB (Instituto de Serviços Sociais do Brasil) houve uma tentativa de se unificar os diversos Institutos de Aposentadoria. Porém, o governo empossado em 1946 não assumiu esta idéia.

Em 1951 criou-se o IPASE (Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Estado), com o intuito de atender os funcionários públicos civis da união. Em 1953, 183 caixas do setor ferroviário e de serviços públicos formaram a CAPFESP (Caixa de Aposentadoria e Pensão dos Ferroviários e Empregados em Serviços Públicos), transformado em 1960 no IAPFESP (Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Ferroviários e Empregados em Serviços Públicos).

Apenas com a Lei Orgânica da Previdência Social (LOPS), de 26 de agosto de 1960, que tramitou durante 14 anos no Congresso Nacional, foram uniformizados os planos de benefício e as contribuições dos diversos institutos.

Naquele mesmo ano foram instituídos a Previdência Social Rural através do FUNRURAL (Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural), salário família (lei nº 4.266 de 3 de outubro de 1963) e a garantia da gratificação anual de um mês ou 13º salário.

O golpe militar de 64 impôs a unificação do sistema previdenciário brasileiro, em 21 de novembro de 1966, com a criação do Instituto Nacional da Previdência Social (INPS) instalado em 2 de janeiro de 1967, se fundiram todos os institutos existentes.

Já as Entidades Fechadas de Previdência Complementar foram instituídas no Brasil em 1977, através da lei nº 6.435. Desde 1998 foram lançadas novas bases para este sistema, sintetizados nos anos 1999, 2000 e 2001 com o debate e aprovação das leis complementares 109 e 108.

## ORIGEM DOS RECURSOS

Paralelamente à previdência oficial, fundos de previdência privada fechada foram surgindo com o desenvolvimento da economia nacional. Com a necessidade de valorizar seus empregados, através do complemento da previdência oficial, empresas privadas

criaram fundos de pensão fechados sob regime de capitalização dos recolhimentos mensais.

As receitas dos fundos de pensão fechados advêm das empresas patrocinadoras (proporcionais ao número de funcionários desta) e também de descontos no salário dos funcionários participantes. Apenas funcionários das empresas patrocinadoras podem participar do fundo de pensão fechado.

As Entidades Fechadas de Previdência Complementar estão subordinadas à Secretaria de Previdência Complementar, obedecendo a suas determinações inclusive a de nomear diretor responsável e enviar dados mensais sobre a situação financeira da instituição.

#### ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES E AS OBRIGAÇÕES ESTATUTÁRIAS COM OS ASSOCIADOS

Existem dois planos de aposentadoria oferecidos pelas fundações fechadas de previdência, o de Benefício Definido e o de Contribuição Definida. No primeiro o fundo de pensão tem a obrigação de pagar um rendimento pré-estabelecido sob os recolhimentos mensais do participante. No segundo a contribuição do participante é recolhida mensalmente e não existe uma remuneração pré-estabelecida do montante capitalizado.

O plano de Benefício Definido funciona como uma aplicação em um título pré-fixado e o de Contribuição Definida como um pós-fixado.

A opção entre um modelo ou outro influencia diretamente na composição e otimização do portfólio do fundo de previdência. No plano de Benefício Definido a obrigatoriedade de pagar um indexador, impõe a necessidade da fundação investir em ativos atrelados a índices de comportamento reflexo, harmonizando o comportamento do ativo e passivo.

Em um modelo hipotético, um fundo de pensão que possui como meta atuarial<sup>1</sup> o índice INPC + 6% a.a. vai ter que alocar parte de seus ativos em papéis que paguem rendimentos baseados em índices de inflação, atrelando o comportamento de seu ativo ao passivo e evitando uma situação de insolvência ou descontinuidade no pagamento dos benefícios.

Divergências ou “descolamentos” entre as taxas de valorização do ativo e passivo devem ser rigorosamente monitoradas e controladas, identificando e administrando este risco.

Já sob regime de Contribuição Definida a Fundação fica livre para aplicar os recursos de modo a otimizar a eficiência do portfólio, respeitando a resolução vigente e o nível de risco adequado aos participantes do fundo.

Para o participante as vantagens são a maior flexibilidade nas contribuições, que podem ser alteradas e a possibilidade de migração para outro fundo no caso do funcionário ir trabalhar em outra empresa. A desvantagem fica a cargo de uma má administração destes recursos, podendo resultar em perdas para o participante.

## AS ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR, A FORMAÇÃO DA POUPANÇA E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

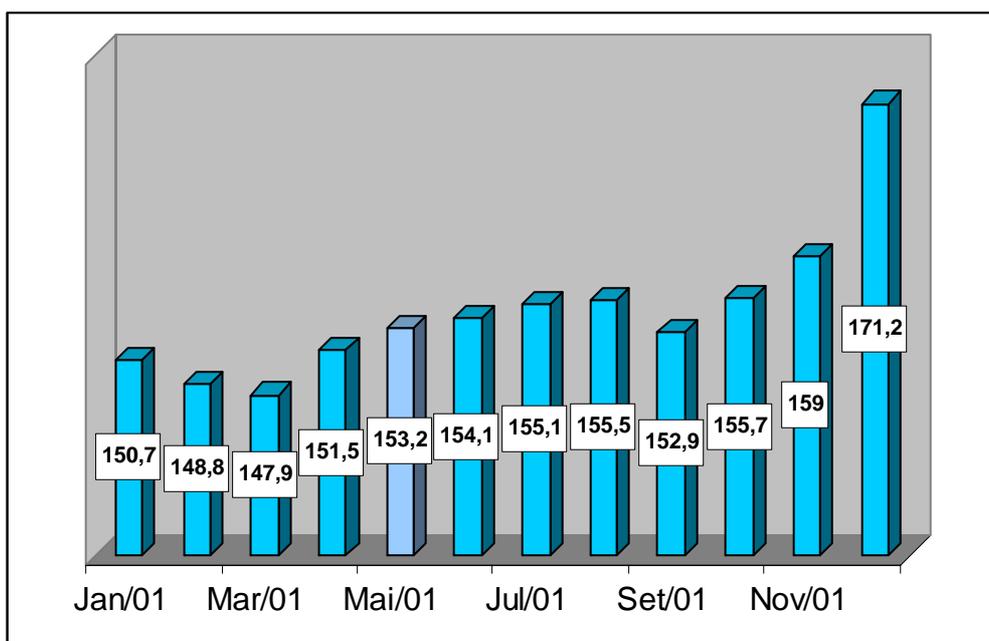
O Brasil, pós década de 60, se caracterizou pela diversificação da atividade econômica, expansão do mercado interno e surgimento de grandes empresas que passaram a constituir fundos de pensão.

No início, os fundos de pensão não obtinham um patrimônio que possibilitasse a estas atuar de forma significativa na economia brasileira. Porém, na atualidade o patrimônio líquido desses fundos é bastante significativo, conforme figura 1.

---

<sup>1</sup> A meta atuarial é a taxa que o fundo de pensão sob o regime de benefício definido tem que pagar aos participantes deste fundo. Equivalente à taxa de juros e indexador de um título pré-fixado.

O trabalho de Pereira e Miranda (1999, p.133) indica um significativo aumento do patrimônio dos fundos de pensão, de forma a que os ativos totais dos fundos de pensão brasileiros passarão de US\$ 69 bilhões em 1996 para algo próximo de US\$ 200 bilhões no ano de 2005.



**FIGURA 1 – Evolução dos ativos dos fundos de pensão brasileiros (R\$ Bilhões)**

FONTE: Abrapp

A contribuição mensal do participante do fundo de pensão constitui-se ferramenta fundamental de poupança forçada, esse elemento em um país carente em recursos é essencial para o desenvolvimento econômico – uma vez que essa poupança se transforme em investimento. Como descrito por Celso Furtado (1998, p.71).

Em todo o mundo, a poupança tem sido quase que totalmente institucional ou pública. A classe média, pressionada pelo tremendo apelo que se faz ao consumo, vive endividada. O consumismo estimula a economia mas corrói a poupança. Portanto, a forma clássica de poupança privada não existe mais: as únicas fontes realmente expressivas de recursos, hoje, são os fundos de pensão. Há países nos quais estes são proprietários de uma parcela

significativa das indústrias, indicando, inclusive, uma transformação significativa.

O capitalismo não é mais um sistema de capitalistas, mas de gerentes. O dinheiro pode pertencer a quem quer que seja: os gestores, que têm poder operacional sobre massas tremendas de recursos, às vezes completamente anônimas, são a verdadeira classe dominante da sociedade.

Esta revolução identificada no sistema capitalista por Furtado (ibid.) é a “Revolução Invisível” descrita por Peter Drucker (1997, p.228), na qual os trabalhadores passariam a ser os detentores dos meios de produção através dos fundos de pensão.

No trabalho de Drucker (1997), encontra-se uma previsão para a sociedade americana de que bem antes do final do século XX a participação dos fundos de pensão deveria ultrapassar os dois terços do capital acionário (isto é, das ações ordinárias), além de obterem uma participação majoritária (talvez quarenta por cento) do capital de terceiros (títulos, obrigações, debêntures) na economia americana.

Para Drucker (ibid.) a evolução da sociedade do “capitalismo popular<sup>2</sup>” para o “socialismo-fundo-de-pensão<sup>3</sup>” passava pelo desenvolvimento e inevitável profissionalização dos fundos de pensão.

Apoiado nas idéias de Wilson (apud. Drucker, 1997, p.10), Drucker (1997) delimita dois problemas que poderiam surgir com o desenvolvimento dos fundos de pensão: o mau emprego de seus recursos e o estímulo a subpoupança.

O primeiro problema seria resolvido com a profissionalização da administração dos fundos. O segundo restringe a formação de capital com o desestímulo pessoal a poupar, já que a pessoa já possui uma aposentadoria garantida. Esta última, apesar de plausível,

---

<sup>2</sup> Descrito pelo autor como a pulverização da propriedade das empresas nas mãos de várias pessoas (capitalistas).

<sup>3</sup> Ao contrário do capitalismo popular, e provocado por este, neste sistema os fundos de pensão (representantes dos trabalhadores) controlariam os meios de produção.

consiste em um “mal necessário” para uma sociedade de consumo na qual o consumismo é muito forte.

A sociedade brasileira só agora esta passando pela “Revolução Invisível”, à medida que fundos de pensão, gerados no processo de desenvolvimento nacional, passam a tornar-se donos dos meios de produção, como demonstrado no Quadro 1.

#### **QUADRO 1 – Participações de fundos de pensão no capital ordinário das empresas**

<b>Empresa</b>	<b>Fundos de Pensão</b>
<b>Siderurgia e Metais não Ferrosos</b>	
Usiminas	Valia (7,7%), Previ (15%)
CSN	Previ (15%)
Acesita	Acesita (36,04)
Cosipa	Previ (24%), Sistel (16%), Petros (8%), Demais Fundos de Pensão (15,44%) Fundação Cosipa De Seg Social - Femco (5,2%)
CVRD	Valepar (1) (42,18%), Litel Participações S.A. (10,11%)
Belgo Mineira	Centrus (9,29%), Aabm (8,74%), Previ (5,97%)
Paranapanema	Previ (39,6%), Petros (22,79%), Aerus (13,44%), Sistel (11,92%)
<b>Energia</b>	
Escelsa (Es)	Gtd (2) (25%)
Cia. Norte-Nordeste de Distribuição de Energia Elétrica	Previ (30,3%)
CPFL (Sp)	Previ (21,9%) E Fundação Cesp (3) (9,6%)
Empresa Energética De Ms – Enersul	Escelsa (76,53% Do Capital Ordinário)
<b>Telecomunicações</b>	
Tele Norte Leste Participações	Fiago Participações (18,75%) (4)
Tele Norte Celular Participações S.A. (Telepart Participações S.A.)	Previ (13,0%), Sistel (5,0%)
Telemig Celular Participações S.A.(Telepart Participações S.A.)	Previ (13,0%), Sistel (5,0%)
Telet S.A.	Previ (6,65%), Sistel (6,65%), Telos (3,26%), Valia (3,26%), Petros (6,65%), Aerus (3,26%), Funcef (6,65%), Fachesf (1,6%), Fapes (3,26%)

Americel	Previ (6,6%), Petros (6,6%), Sistel (6,6%), Funcef (6,6%), Valia (3,85%), Aerus (3,85%), Telos (3,85%), Fachesf (1,5%)
<b>Outros</b>	
Brahma	Centrus (5,85%)
Brasmotor	Previ (19,85%)
Celesc	Previ (12,59%)
Ceval	Previ (9,08%)
Copene	Previ (5,80%), Petros (5,70%)
Embraer	Sistel (19,72%), Previ (17,0%)
Ferronorte	Previ (27,44%), Funcef (21,97%)
Fras-Le	Previ (35,67%), Petros (13,41%)
Hering	Previ (9,08%)
Inpear S.A. Ind e Construções	Centrus (10,0%), Previ (10,76%), Aerus (5,38%)
Kepler Weber	Previ (24,99%), Aerus (24,99%), Serpros (24,99%)
Manah	Fund. Econômico (16,54%)
Marcopolo	Centrus (16,86%)
Perdigão	Previ (18,53%), Sistel (17,88%), Petros (14,53%), Fapes (11,55%), Real Grandeza (10,21%)
Petroflex	Petros (14,38%), Previ (10,09%)
Randon	Previ (10,48%)
Riocell	Previ (25,0%), Petros (16,76%)
Santista Alimentos	Previ (11,87%)
Terminais Ponta Do Félix	Previ (24,99%), Fund Banestado, (19,99%), Fund. Copel (14,99%), Portus (14,99%)
Tigre	Previ (25,02%)
Tupy	Previ (28,54%), Telos (20,06%), Aerus (18,8%)
Santos Brasil (Terminal De Contêiners Tecon 1)	Previ (20%), Sistel (15,0%)
<p>(1) Csn Steel Corp. (31,23%), Litel Participações S/A (24,73%), Sweet River Investments, Ltd. (11,56%), Eletron S/A (20,74%), Investvale (1,07%) E Bndespar (10,67%). A Litel Representa Os Fundos De Pensão Liderados Pela Previ.</p> <p>(2) Reúne 17 Fundos De Pensão.</p> <p>(3) Participou Com Os Seguintes Fundos De Pensão: Sistel, Petros, Metrus, Banesprev, Sabesprev E Economus.</p> <p>(4) Empresa De Investimentos De Fundos De Pensão.</p>	

FONTE: Costa, março 2000, p. 08

Observando-se o quadro 1, nota-se que existe a participação de fundos de pensão em setores estratégicos da economia. Os setores de siderurgia, energia e telecomunicações foram especialmente incorporados ao controle destas entidades.

A compra de empresas estatais pelos fundos de pensão, durante o processo de privatização, explica a participação setorial de suas empresas controladas. A Embraer, por exemplo, exporta bens de elevado padrão tecnológico.

A participação dos fundos de pensão neste processo de privatização foi essencial na manutenção da remessa dos dividendos dentro das fronteiras nacionais. Nos setores de energia e telecomunicações, principalmente, esta contribuição é valiosa pelo fato desta remessa não poder ser compensada pela exportação deste produto ou serviço.

E estes fundos podem vir a ser a força geratriz da economia nacional, acabando com um problema que o país enfrenta desde a década de oitenta, ou seja, de criar condições para um desenvolvimento sustentado “a taxas que superem o crescimento da população economicamente ativa, somada à taxa de aumento da produtividade (Delfim Netto, 1998, p.15)”.

## OS FUNDOS DE PREVIDÊNCIA E O MERCADO FINANCEIRO

### **Principais títulos públicos negociados pelos fundos de pensão**

Os títulos públicos brasileiros eram emitidos pelos três níveis de poder: municipal, estadual e federal. Atualmente apenas o Governo Federal pode emitir títulos representativos de dívida.

Os títulos federais são primeiramente vendidos a instituições financeiras através de leilões organizados pelo Tesouro e Banco Central. Após o leilão, as instituições financeiras podem vender estes títulos a instituições financeiras ou não no chamado “mercado secundário”.

Neste mercado, o preço destes ativos sofre constantes mudanças seguindo a situação econômica e o nível de juros da economia. Se, por exemplo, uma instituição financeira comprar um título federal com taxa de juros de 16% e no dia seguinte a taxa de mercado aumentar<sup>4</sup> para 17%, a instituição financeira terá que vender este título a um preço de mercado inferior ao anterior na grandeza que compense a nova rentabilidade.

Esta queda no valor do ativo na venda é chamada, no mercado financeira, de deságio enquanto que na situação inversa chama-se ágio. A obtenção de deságio ou ágio nas negociações vai depender bastante da estratégia que o investidor assuma diante da visão do ambiente econômico futuro que este tenha.

Preocupados com o valor real de mercado de seus ativos, e para possibilitar uma análise mais detalhada da administração do gestor, os investidores comumente utilizam um artifício chamado precificação dos ativos para atualizarem diariamente o valor de seus ativos ao valor de mercado.

Os títulos federais têm recebido diversas siglas, nos últimos anos têm-se exemplos: ORTN, OTN, LTN, BTN, LFT, NTN etc. Através da emissão destes títulos o governo gere sua política monetária, financia seu déficit e capta recursos para o investimento na economia.

Os Títulos de Reforma Agrária foram criados no intuito de indenizar os proprietários de terras desapropriados pelo governo com fins de reforma agrária, representando ativos de pouca liquidez devido à incapacidade do emissor em honrar seus compromissos de pagamento.

Outros ativos que comumente são negociados com deságio são os Certificados de Privatização, lançados pelo Tesouro Nacional para promover a aquisição de empresas estatais.

---

<sup>4</sup> A taxa de juros de mercado pode aumentar devido ao aumento da taxa de juros básica (taxa Selic) da economia.

## **Principais papéis privados e produtos financeiros negociados pelas fundações de previdência**

### **□ Ações**

São a menor parcela ou fração do capital social de uma empresa, sendo negociáveis e distribuídos aos acionistas (subscritores) de acordo a participação de cada um.

As ações podem ter ou não valor nominal, dependendo do estatuto de cada empresa. No caso do valor nominal, todas devem ter o mesmo valor.

No caso de não haver valor nominal este será estabelecido pelos sócios fundadores. O aumento de capital será estabelecido pelo conselho de administração da empresa ou assembléia geral dos acionistas.

As ações podem ser Ordinárias ou Preferenciais. No primeiro tipo os detentores têm direito de voto, podendo influir nas decisões da empresa, e os dividendos são pagos seguindo obrigatoriamente o mínimo previsto em lei ou estatuto interno.

Já nas ações preferenciais existe a preferência no recebimento de dividendos e vantagens no recebimento destes<sup>5</sup>, sendo um mínimo fixado em lei.

Apesar das ações preferenciais não terem direito a voto, se os acionistas ficarem mais de três anos sem receber o dividendo mínimo estes podem influir nas decisões da empresa através do ganho de voto, restando este até o pagamento dos dividendos.

As ações de gozo ou fruição são distribuídas aos acionistas pela empresa, representando a parcela, expressas em ações, que lhes caberia no caso de liquidação da empresa. São negociadas em bolsa, interessando apenas aos fundadores da empresa.

Os eventos que interferem no preço de mercado da ação e na sua rentabilidade são:

---

<sup>5</sup> Caso pouco freqüente no Brasil.

- Dividendos: parte dos resultados da companhia distribuídos aos acionistas, no mínimo deve receber um montante fixado em lei.
- Bonificação: emissão e distribuição gratuita e proporcional de ações aos acionistas (provenientes do aumento de capital oriundo da incorporação de reservas).
- Valorização: o valor de mercado das empresas pode variar muito, dependendo da conjuntura econômica do país, e por este motivo são considerados investimentos de alto risco. Em muitos casos, as variações no valor de mercado das companhias ocorrem devido a antecipações errôneas sobre o resultado futuro da companhia, gerando apreciação ou depreciação deste ativo. Muitos gestores tentam identificar estes momentos para, por exemplo, adquirir ações ou vendê-las a um preço de mercado maior no futuro.
- Direito de subscrição: os atuais acionistas têm o direito de serem consultados em torno do aumento de capital da empresa. Este direito é exercido quando o valor de lançamento deste direito é menor que o valor de mercado do ativo.

Economias desenvolvidas são caracterizadas por um mercado de capitais desenvolvido, facilitando o financiamento, a baixo custo, das empresas e da economia. A ação é um título representativo da menor fração do capital social de uma empresa, sendo o acionista um co-proprietário com direito a participação em seus resultados.

Dependendo da análise que se queira fazer das ações, podem ser utilizados os seguintes valores monetários para as ações: nominal, patrimonial, intrínseco, de liquidação, de subscrição e de mercado.

O valor nominal é aquele atribuído à ação e previsto no estatuto social da companhia. Quando não possuem valor, o preço de emissão é definido pelos sócios fundadores da sociedade.

O valor patrimonial é a parcela do capital próprio da sociedade que cada ação representa, sendo determinado pelo valor patrimonial líquido dividido pelo número de ações.

O valor intrínseco ou esperado equivale a um valor presente de um fluxo futuro esperado de caixa, descontados a uma taxa de remuneração mínima requerida pelos investidores.

O valor de mercado é o valor transacionado entre os agentes na economia, não coincidindo necessariamente com o valor intrínseco da ação.

As análises sobre o valor intrínseco da ação são diferentes entre os agentes econômicos devido a diferentes percepções sobre a economia e o desempenho da empresa.

A possibilidade de ganho com a compra e venda de ações exige que os fundos de pensão comprem ações que detenham um valor de mercado inferior ao intrínseco, de modo a garantir uma valorização futura do papel.

A famosa estratégia do “comprar na baixa” e “vendar na alta” é utilizada com bastante cautela pelos fundos de pensão por se apresentarem como operações de alto risco. Eles comumente utilizam serviços terceirizados especializados em mercado de ações para fazer este tipo de operação. Por serem ações mais líquidas, são utilizadas, em geral, ações preferenciais neste tipo de estratégia.

Outros tipos de estratégias podem ser utilizados pela Fundação, como participar do controle acionário de empresas, a exemplo da Embraer, Marcopolo e Perdigão. Expectativa de bons dividendos auferidos por determinada empresa também é um parâmetro estratégico neste tipo de investimento. No primeiro caso o fundo tem que comprar ações ordinárias e no segundo geralmente são utilizadas ações preferenciais.

□ **Depositary receipts**

As empresas brasileiras podem captar recursos no mercado internacional através de recibos de depósitos lastreados em ações denominados DRs.

□ **CDB/RDB**

O certificado de Depósito Bancário é um depósito a prazo fixo em instituição financeira (bancos comerciais e bancos de investimento e desenvolvimento) em troca de uma obrigação de pagamento futuro deste capital acrescido dos juros da operação.

Os Recibos de Depósitos Bancários apenas diferem do CDB pela sua impossibilidade de transferência, podendo haver diferenças de taxas de juros entre os dois.

□ **Commercial Papers**

O commercial paper é uma nota promissória de curto prazo para financiar o capital de giro da empresa tomadora. A garantia é o próprio desempenho da empresa emitente.

□ **Debêntures**

Reguladas pela Comissão de Valores Mobiliários, as debêntures são títulos de crédito emitidos por sociedade anônima para financiar seu capital de giro e capital fixo, tendo por garantia os ativos da emissora.

As remunerações das debêntures são os juros, participação nos lucros e prêmio de reembolso.

Conforme descrito na escritura de emissão, estes ativos podem ser conversíveis em ações da empresa emitente. Neste caso o debenturista pode resgatar o ativo no vencimento por dinheiro ou por quantidade equivalente de ações preferências da emitente, tendo em vista que nesta operação com debênture conversível os acionistas têm prioridade em sua aquisição.

As outras características como prazo, vencimento, remuneração, amortização e resgate são estabelecidos pela assembleia de acionistas da companhia.

□ **CDI**

As instituições financeiras atuam no mercado interbancário como aplicadores e tomadores de dinheiro. Como este segmento não sofre intervenção governamental ele reflete de forma clara e atual a taxa de juros de mercado da economia.

□ **Letras de câmbio**

São títulos nominativos, com renda fixa e prazo determinado de vencimento.

Representam o principal fundo de crédito direto ao consumidor pelas sociedades financeiras.

□ **Letras Hipotecárias**

As letras hipotecárias são utilizadas quando a captação com caderneta de poupança não suporta o total de empréstimos imobiliários emitidos pelas instituições financeiras. Por apresentarem taxa de juros melhores que a caderneta de poupança costuma ser mais onerosa para o emissor.

□ **Opções sobre ações**

As opções de compra e venda de ações são negociados em bolsa em troca de um prêmio. O resultado é obtido através da subtração do valor da ação na opção mais o prêmio pago e o preço de negociação da ação em bolsa.

A opção de compra imputa ao seu detentor o direito de compra de determinado lote de ações a um determinado preço em um determinado período. A opção de venda funciona de modo inverso.

Como os detentores de opções têm perspectivas inversas em torno da valorização da ação, o que detêm opção de compra espera uma valorização e o de venda uma depreciação. No momento em que estes reverem suas posições eles podem cancelar o negócio através da compra de uma opção inversa.

#### □ **Securitização de recebíveis**

É uma forma de captação de recursos através da emissão de títulos de crédito pelo tomador, que são garantidas por recebíveis ou receitas futuras da empresa.

É vantajoso para a empresa no tocante à capacidade de captar recursos sem comprometer seus atuais níveis de endividamento.

#### □ **Warrants**

São recibos emitidos por armazéns gerais, correspondendo ao valor da mercadoria armazenada.

#### □ **Títulos Conversíveis**

Também é considerada opção de compra de ação a um determinado preço durante determinado período, definindo-se prêmio pago ao investidor pela diferença entre preço de mercado da ação e preço de conversão do título.

A empresa tem compromisso de resgatar o título pelo valor de face, após período estipulado, se esta opção não for convertida. Ou seja, o título representativo da dívida da empresa pode ser convertido em ações seguindo o regulamento da operação.

### **Limites de aplicação**

A Resolução n. 2.829 (2001), do Conselho Monetário Nacional, é o atual instrumento regulador dos investimentos dos Fundos de pensão. Por esta, o fundo de pensão é obrigado a gerir as carteiras dos planos de aposentadoria de forma independente. Ou seja, fundos de

pensão que ofereçam os dois tipos de planos (Benefício Definido e Contribuição Definida) devem gerir os recursos em separado, como se existissem dois fundos de previdência.

Em cada um destes fundos é calculada uma cota mensal que serve de subsídio à transferência de recursos e análise de performance. Também são compulsórias a elaboração e divulgação anual de uma política de investimento, sendo esta definida pelo Conselho de Curadores ou Conselho de Administração da entidade.

A Resolução n. 2.829 (ibid.) divide os investimentos dos fundos de pensão em quatro segmentos: renda fixa; renda variável; imóveis e empréstimos. Além de subdividir os segmentos em diversas carteiras.

Para o segmento de renda fixa não existe limite máximo de alocação. Porém, títulos de estados e municípios; CDB, RDB, Poupança; debêntures, têm limite de 80% das reservas se tiverem análise de baixo risco de crédito por agência classificadora de risco autorizada a atuar no país.

Os títulos de renda fixa com avaliação, realizada também por agência classificadora de risco, de médio ou alto risco têm limite de 30% no caso do plano de Contribuição Definida e de 20% no caso de Benefício Definido. Quotas de fundo de investimento no exterior têm limite de 10%.

No segmento de renda variável existe um limite de aplicação para cada plano: até 60% das reservas do fundo de previdência no caso de plano de Contribuição Definida e 45% no de Benefício Definido.

São estabelecidos três tipos de carteira no segmento de renda variável: Carteira de Ações em Mercado; Carteira de Participações e Carteira de Renda Variável – outros ativos.

Para a carteira de Ações em Mercado não existe limite de aplicação, desde que todas as ações participem do novo mercado. Na Carteira de Participações, constituída de ações participante do controle de empresas, o limite é de 20% no caso de plano de Contribuição

Definida e 10% para o de Benefício Definido. Na carteira de Renda Variável – outros ativos o limite é de 3% para ambos os planos.

Para o segmento de imóveis os limites são decrescentes de 16% nos anos de 2001 e 2002, 14% nos anos de 2003 e 2004, 12% nos anos de 2005 e 2006, 10% nos anos de 2007 e 2008 e 8% a partir do ano de 2009.

No segmento de empréstimos o limite é de 10% para ambos os planos.

Além desses limites a Fundação é obrigada a nomear administrador estatutário, tecnicamente qualificado, que ficará responsável civil e criminalmente pela gestão e alocação dos recursos.

Também é compulsória contratação de auditor independente, agente de custódia e sistema de controle a avaliação de risco.

### 3 FORMAÇÃO E SELEÇÃO DE CARTEIRAS

#### 3.1 A FORMAÇÃO DO PORTFÓLIO NO FUNDO DE PENSÃO

O ambiente de incerteza econômica, no momento da aplicação dos ativos de um fundo de pensão, é a variável mais relevante quando se deseja entender o processo de alocação desses ativos.

O risco é a mensuração das diversas probabilidades de desfechos dos acontecimentos no ambiente de incerteza. A variável risco pode ser definida como sistemática (conjuntural) ou não sistemática (específico).

O risco conjuntural é o risco político e econômico ao qual a empresa está inserida, recessões econômicas e instabilidades políticas alteram de maneira significativa o valor de mercado da empresa.

A depreciação no valor das empresas reflete mudança da expectativa de retorno dos fluxos futuros, ajustando rapidamente o preço de mercado do ativo a nova realidade social e política.

O risco específico é inerente a cada papel e não se estende a outros ativos da carteira. Este risco é dependente de acontecimentos internos a cada empresa emissora dos ativos e deve ser avaliado periodicamente pela própria Fundação ou por terceiros<sup>6</sup>.

O risco pode ser eliminado através da inclusão de ativos cujos comportamentos não sejam correlacionados, e mais, a adoção dos ativos inversamente correlacionados pode eliminar por completo o risco específico dos papéis incluídos na carteira.

---

<sup>6</sup> A utilização de avaliações de terceiros em torno das empresas emitentes dos ativos e das características singulares de cada papel é bastante utilizadas no mundo todo, agências classificadoras de risco a exemplo da Standard & Poor's, Fitch, Moody's e Atlantic Rating classificam a empresa ou papel de forma a demonstrar o percentual de risco do ativo. Porém, este tipo de classificação não leva em conta apenas o risco específico de cada empresa, também são considerados o risco conjuntural da economia na qual esta empresa está inserida.

A mensuração do risco é feita através da atribuição de diferentes probabilidades, subjetivas ou objetivas, aos possíveis desfechos e respectivos resultados esperados pelo investidor. A dispersão da distribuição das probabilidades indica o grau de risco do investimento, quanto maior a dispersão maior o risco e vice versa.

Na teoria do portfólio a composição dos ativos deve maximizar o grau de utilidade (satisfação) do investidor. O retorno total da carteira depende dos montantes aplicados em cada ativo que compõe o portfólio, porém a variável risco também é influenciada pela alocação dos montantes desses ativos.

O risco apenas seria totalmente eliminado se a carteira possuísse, em grandezas iguais, ativos de correlação perfeitamente opostas em extremos  $-1$  e  $+1$ . Ou seja, nesta visão do portfólio ótimo quando o retorno de um dos ativos decrescesse o aumento do retorno do outro compensaria esta queda, eliminando por completo o risco da carteira.

Assaf Neto (2001, p.271) analisa a contribuição da diversificação no portfólio para redução do risco, citando que “uma grande vantagem das carteiras é que elas permitem que se reduza o risco mediante um processo de diversificação dos ativos que a compõem”, ou seja, a formação da carteira é de suma importância para a adoção de investimentos sólidos e responsáveis.

A preferência de investimento, dentre as várias combinações Risco X Retorno, é determinada gerencialmente pelo fundo de pensão. Respeitando-se a meta atuarial no caso do regime de Benefício Definido, o perfil do participante no caso da Contribuição Definida e o ambiente institucional. Na análise desta escolha, deve-se utilizar o instrumental da utilidade ou nível de satisfação que o investimento dará ao investidor no consumo de determinado bem.

Tendo em vista que o aplicador escolherá a aplicação que lhe proporcione a maior satisfação (utilidade) possível, a escala da preferência pode ser representada pela curva de indiferença.

A nível ilustrativo e considerando que a Fundação possuísse oportunidades de aplicações descritas na tabela 1, caracterizando o nível de risco por empresa classificadora, qual seria a aplicação preferível ?

**TABELA 1 – Relação título X rating de risco X retorno**

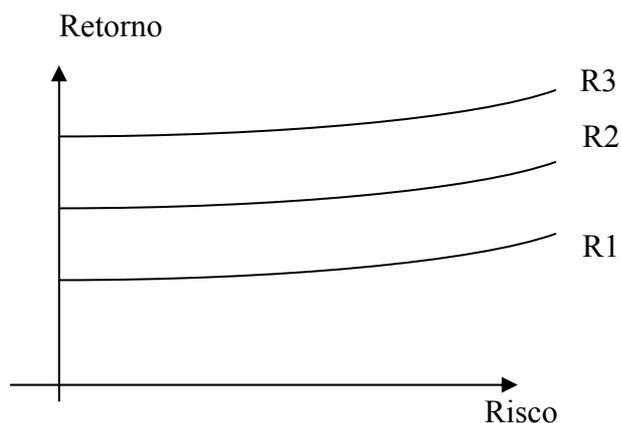
<b>TÍTULO</b>	<b>RATING DE RISCO</b>	<b>RETORNO</b>
1	A	8%
2	A	9%
3	B	12%
4	B	13%
5	C	15%
6	C	17%

Primeiro, dado o mesmo nível de risco o investidor escolherá a alternativa de maior retorno. Portanto, o título 2 é preferível ao 1, o 4 é preferível ao 3 e o 6 é preferível ao 5. Segundo, para o investidor aceitar maiores níveis de risco o ativo (título) deve oferecer retorno suficientemente maior que outros ativos de menor risco.

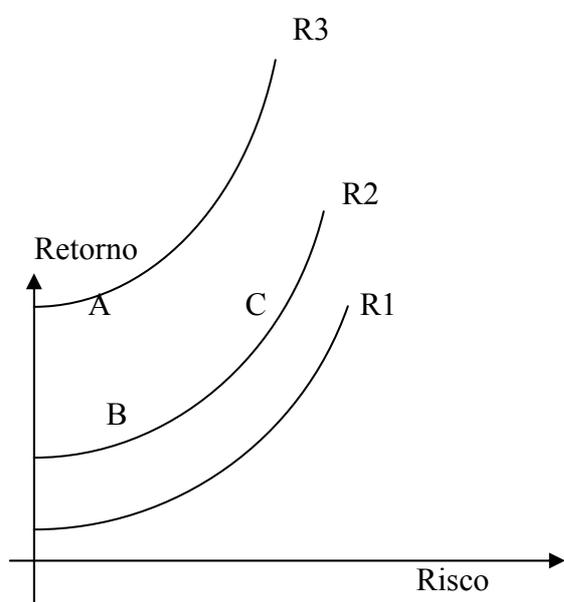
O comportamento do investidor também pode ser descrito através de curvas de indiferença.

Quanto mais o investidor é avesso ao risco maior será sua exigência de retorno pelo risco assumido. No mapa de curva de indiferença a curva do consumidor mais conservador é mais inclinada que a do investidor amante do risco, portanto o investidor da figura 3 é mais conservador que o da figura 2.

A combinação dos ativos em R3 são preferíveis aos demais por auferirem maiores retornos ao mesmo nível de risco. O ativo A é preferível aos demais por ter maior retorno que B e maior utilidade (maior nível de satisfação para o investidor) que C.



**FIGURA 2 – Mapa de curva de indiferença do investidor amante do risco**



**FIGURA 3 – Mapa de curva de indiferença do investidor avesso ao risco**

### 3.2 FORMAÇÃO DA CARTEIRA SEGUNDO A TEORIA DE MARKOWITZ

Após o trabalho de Markowitz (apud. Costa Jr; Leal; Lemgruber, 2000, p.18), no qual foi demonstrado como um investidor pode reduzir seu risco através da aplicação em ações cujas rentabilidades não são perfeitamente correlacionadas, ficou demonstrado como a diversificação do investimento poderia contribuir na diminuição do risco.

O princípio da diversificação é comumente apontado como uma saída na administração do risco, “não ponha todos os ovos numa só cesta” é uma das expressões mais conhecidas na literatura da economia financeira.

O princípio fundamental na teoria de Markowitz (ibid.) é a diversificação como elemento de diminuição do risco. Através da combinação de ativos cujas taxas de retorno não sejam perfeitamente correlacionadas, pode-se diminuir o nível de exposição ao risco se comparado a cada ativo isoladamente.

O desvio-padrão de uma carteira composta de dois ativos X e Y é função:

- Do desvio-padrão de cada ativo;
- Da participação de cada ativo no portfólio (valor aplicado em cada ativo);
- Do coeficiente de correlação entre os ativos.

Segundo Assaf Neto (2001, p.278) a expressão geral de cálculo do risco ou desvio-padrão de uma carteira de n ativos, utilizando-se o modelo de portfólio desenvolvido por Markowitz é:

$$\sigma_p = \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \right]^{1/2}$$

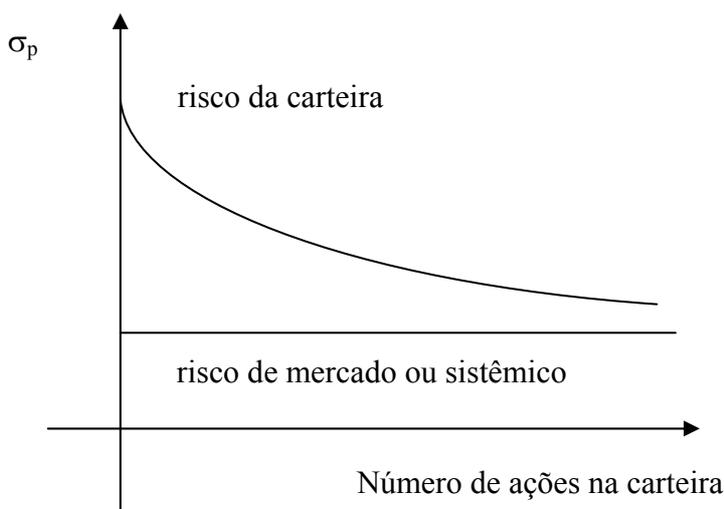
Na expressão,  $\rho_{ij}$  representa a correlação entre o ativo i e j,  $W_i$  e  $W_j$  a participação do ativo i e j na carteira e  $\sigma_i$  e  $\sigma_j$  o risco do ativo i e j, respectivamente.

Com a teoria de Markowitz, a escolha de ativos de correlação perfeitamente negativa diminuiria o risco da carteira. Porém, a combinação de diversos ativos em uma carteira não eliminaria por completo o elemento risco, pois cada vez que se agregasse mais ativos chegar-se-ia a uma situação de risco próxima ao do universo.

Cada vez que se agregue mais ativo na carteira, mais perto ao risco global de mercado se chegaria. Portanto, existe um risco não diversificável denominado de risco sistemático.

O risco de mercado é um elemento que não pode ser eliminado através da diversificação, uma vez que qualquer economia estaria exposta a ele. Portanto, a carteira eficiente, no âmbito da diversificação, é a carteira que alcança o risco da economia (denominado de risco de mercado).

Os trabalhos de Costa Jr, Leal e Lemgruber (2000, p.18-33), Assaf Neto (2001, p.276-289), Bodie e Merton (1999, p.272-300) convergem na idéia da diversificação máxima ser igual ao risco de mercado. A carteira eficiente, sob a ótica da diversificação, seria a que eliminasse por completo o risco não sistemático ou gerencial.



**FIGURA 4 – Risco da carteira**

FONTE: BODIE; MERTON, 1999, p.285

Observando-se a figura 4, percebe-se que o risco diversificável tende a se igualar ao risco de mercado à medida que são agregados novos ativos na carteira.

### 3.2.1 Fronteira eficiente

Admita, a nível ilustrativo, dois ativos (X e Y) que resultam, para cada cenário econômico, nos retornos descritos no quadro 2:

**QUADRO 2 – Cenário econômico nacional: hipótese**

Economia	Probabilidade	Retorno do ativo X	Retorno do ativo Y
Recessão	10%	-4%	1%
Médio	35%	15%	15%
Bom	10%	60%	30%
Excelente	10%	60%	40%

O retorno esperado de cada ativo é extraído através da multiplicação da probabilidade de cada acontecimento com o retorno respectivo.

$$E(\bar{R}_x) = (-4\% \times 0,10) + (15\% \times 0,35) + (60\% \times 0,10) + (60\% \times 0,10) = 16,85\%$$

$$E(\bar{R}_y) = (1\% \times 0,10) + (15\% \times 0,35) + (30\% \times 0,10) + (40\% \times 0,10) = 12,35\%$$

O risco de cada ativo, analisado isoladamente, é determinado pelo desvio-padrão:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= [(-0,04 - 0,1685)^2 + (0,15 - 0,1685)^2 + (0,60 - 0,1685)^2 + (0,60 - 0,1685)^2]^{1/2} \\ &= (0,416199)^{1/2} = 0,6451 \text{ ou } 64,51\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_y &= [(0,01 - 0,1235)^2 + (0,15 - 0,1235)^2 + (0,30 - 0,1235)^2 + (0,40 - 0,1235)^2]^{1/2} = \\ &= (0,352952)^{1/2} = 0,5941 \text{ ou } 59,41\% \end{aligned}$$

Segundo Assaf Neto (2001, p.281) o cálculo da covariância entre os retornos dos ativos X e Y é obtido da seguinte forma:

$$COV_{X,Y} = \sum_{j=1}^n P_j \times (R_x - \bar{R}_x) \times (R_y - \bar{R}_y)$$

$P_j$  representa a probabilidade de verificação do estado de natureza, e  $\bar{R}_x$  e  $\bar{R}_y$  o retorno esperado dos ativos X e Y, respectivamente.

Na tabela 2 estão descritos os vários cálculos da covariância dos dois ativos seguindo a expressão de cálculo acima.

**TABELA 2 – Covariância entre ativos X e Y**

Economia	Probabilidade	Retorno ativo X (Rx)	Retorno ativo Y (Ry)	Rx - E(Rx)	Ry - E(Ry)	Pj (Rx - E(Rx)) (Ry - E(Ry))	
Recessão	10%	-4%	1%	(0,2085)	(0,11)	0,002366	
Médio	35%	15%	15%	(0,0185)	0,03	-0,000172	
Bom	10%	60%	30%	0,4315	0,18	0,007616	
Excelente	10%	60%	40%	0,4315	0,28	0,011931	
		E(Rx) = 16,85%	E(Ry) = 12,35%				COV x,y = 0,021742 2,17%

De acordo com Assaf Neto (2001, p.278), a correlação entre os dois ativos é obtida com a fórmula:

$$\rho_{x,y} = \frac{COV_{X,Y}}{\sigma_X \times \sigma_Y}$$

$$\rho_{x,y} = \frac{0,021742}{0,6451 \times 0,5941} = 0,0567$$

Como a correlação entre os ativos é menor que 1,00 se promove, pelo modelo de diversificação, a redução do risco do portfólio. Ou seja, pela formulação de Markowitz o risco do portfólio é menor para qualquer participação destes ativos no total do investimento, à média ponderada dos desvios-padrão dos retornos desses ativos.

A tabela 3 demonstra possíveis combinações destes ativos em carteiras hipotéticas, o retorno esperado e o risco.

Segundo a teoria de Markowitz é possível reduzir o risco de ativos combinados em um portfólio se estes forem negativamente correlacionados, quanto mais estes ativos forem negativamente correlacionados maiores serão os níveis de diminuição do risco. Observe que o risco destes ativos combinados no portfólio é menor se comparado à média ponderada de seus riscos isolados.

**TABELA 3 – Risco da carteira composta por ativos X e Y**

Carteira	Proporção X (W <sub>x</sub> )	Proporção Y (W <sub>y</sub> )	Retorno Esperado (E (R <sub>p</sub> ))	Risco da Carteira	Média Ponderada
1	0%	100%	12%	59,41%	59,41%
2	10%	90%	13%	54,22%	59,92%
3	15%	85%	13%	51,95%	60,18%
4	25%	75%	13%	48,24%	60,69%
5	50%	50%	15%	45,07%	61,96%
6	75%	25%	16%	51,41%	63,24%
7	85%	15%	16%	56,05%	63,75%
8	90%	10%	16%	58,70%	64,00%
9	100%	0%	17%	64,51%	64,51%

No mundo real é muito difícil encontrar ativos cuja correlação seja exatamente igual a  $-1$ , o que eliminaria por completo o risco na carteira. Mesmo que estes ativos existissem a demanda por parte dos investidores seria tão alta que provavelmente alteraria a correlação perfeitamente negativa destes.

#### □ Carteira de variância mínima

Para se estabelecer o nível de participação de cada ativo na carteira de menor risco devemos utilizar a seguinte fórmula (Assaf Neto, 2001, p.287):

$$W_A^* = [\sigma_B^2 - (\rho_{A,B} \times \sigma_A \times \sigma_B)] / [(\sigma_A^2 + \sigma_B^2) - (2 \times \rho_{A,B} \times \sigma_A \times \sigma_B)]$$

$$= 0,4565 \quad \text{ou} \quad 45,65\%$$

A participação ótima do ativo X é de 45,65%, conseqüentemente a do ativo Y é de 54,35%

O retorno esperado desta carteira é igual a  $E(R_p) = (16,85\% \times 0,4565) + (12,35\% \times 0,5435)$   
 $= 14,40\%$

O risco é obtido através da fórmula (Assaf Neto, 2001, p. 287):

$$\sigma_p = [(\sigma_x^2 \times W_x^2) + (\sigma_y^2 \times W_y^2) + (2 \times W_x \times W_y \times \rho_{x,y} \times \sigma_x \times \sigma_y)]^{1/2}$$

$$\sigma_p = [(0,6451)^2 \times (0,4565)^2 + (0,5941)^2 \times (0,5435)^2 + (2 \times 0,4565 \times 0,5435 \times 0,0567 \times 0,6451 \times 0,5941)]^{1/2} = 0,4492 = 44,92\%$$

Portanto, a carteira de variância mínima, composta de ativos X e Y, possui um retorno esperado de 14,40% e um risco de 44,92%. Ilustrado como carteira J na tabela 4.

**TABELA 4 – Formação de carteiras segundo teoria de Markowitz**

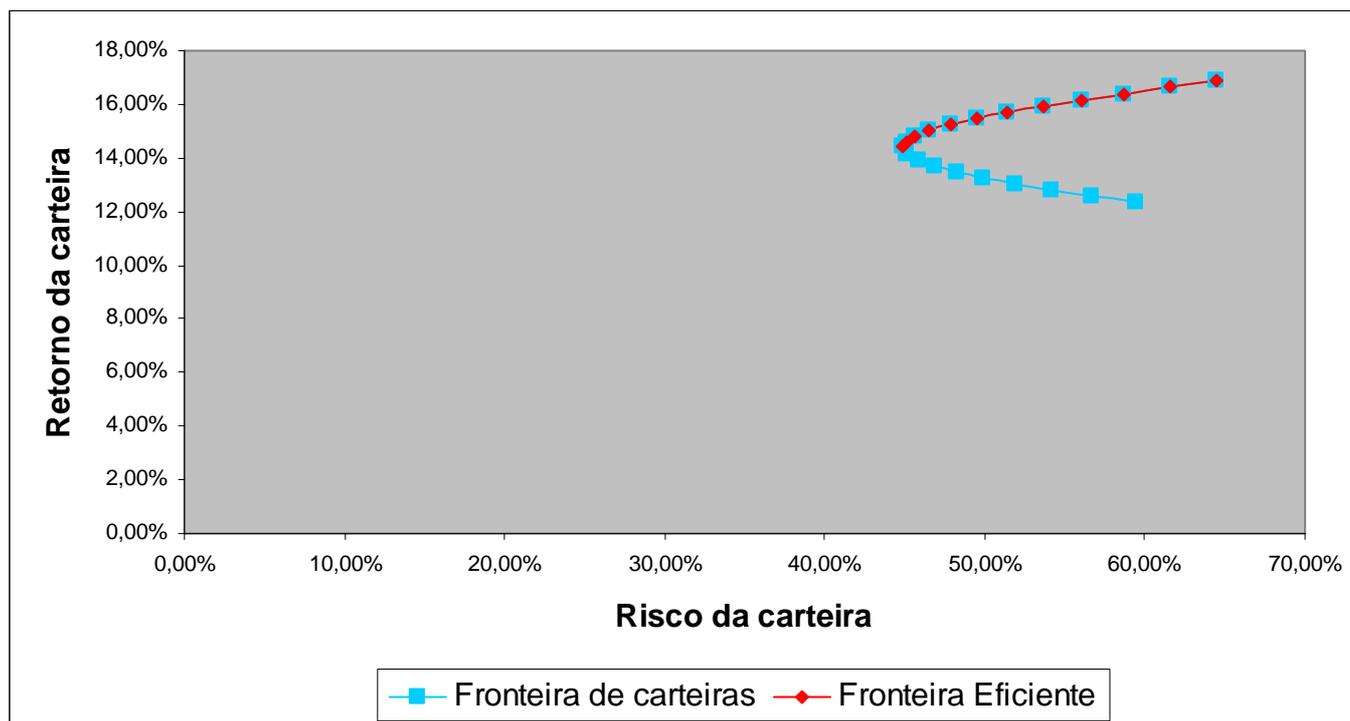
---

Carteira	Proporção	Proporção	Retorno Esperado	Risco da Carteira
A	0%	100%	12,35%	59,41%
B	5%	95%	12,58%	56,71%
C	10%	90%	12,80%	54,22%
D	15%	85%	13,03%	51,95%
E	20%	80%	13,25%	49,95%
F	25%	75%	13,48%	48,24%
G	30%	70%	13,70%	46,85%
H	35%	65%	13,93%	45,82%
I	40%	60%	14,15%	45,18%
<b>J</b>	<b>45,65%</b>	<b>54,35%</b>	<b>14,40%</b>	<b>44,92%</b>
L	50%	50%	14,60%	45,07%
M	55%	45%	14,83%	45,62%
N	60%	40%	15,05%	46,55%
O	65%	35%	15,28%	47,85%
P	70%	30%	15,50%	49,48%
Q	75%	25%	15,73%	51,41%
R	80%	20%	15,95%	53,61%
S	85%	15%	16,18%	56,05%
T	90%	10%	16,40%	58,70%
U	95%	5%	16,63%	61,52%
V	100%	0%	16,85%	64,51%

---

Segundo a teoria de Markowitz, existe um conjunto de combinações de carteiras, denominada de Fronteira Eficiente, na qual é possível selecionar uma carteira que apresenta, para um determinado retorno, o menor risco possível.

A figura 5 ilustra as possíveis combinações de carteira utilizando-se dados da tabela 4.



**FIGURA 5 – Fronteira de carteiras e carteira eficiente**

A fronteira eficiente seria o intervalo entre as carteiras [J;V] da tabela 4, representado, na figura 5, pela curva superior da parábola. As carteiras formadas no intervalo entre [A;I], representados na figura 5 pela parte inferior da parábola, são ineficientes porque existem carteiras, dentro da fronteira eficiente, que auferem retorno maior ao mesmo nível de risco.

### 3.3 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE CARTEIRAS

#### 3.3.1 O índice Sharpe

O índice Sharpe é largamente utilizado como forma de medida de avaliação da relação risco X retorno, com a finalidade de apontar a carteira que alcance maior utilidade marginal para o investidor.

É preciso ter em mente que este índice é uma tentativa de se delimitar o comportamento de um investidor padrão, porém existem diversos tipos de investidores.

Alguns são amantes do risco e não pedem maior retorno por unidade de risco assumida, outros são avessos ao risco e pede maior retorno por unidade de risco assumida.

O índice Sharpe mede o percentual de prêmio pago a mais pelo risco assumido, segundo a fórmula é descrita por Assaf Neto (2001, p.323).

$$\text{Índice Sharpe (IS)} = \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_{R_M}}$$

$R_M$  é o retorno de uma carteira constituída por ativos com risco;  $\sigma_M$  o desvio-padrão (risco) dessa carteira; e  $R_F$  a taxa de juros de ativos livres de risco.

Quanto maior é o índice Sharpe melhor se esta remunerando o investidor por unidade de risco assumida, no mercado financeiro nacional este indicador é comumente utilizado para se avaliar fundos de investimentos.

Para fundos de renda variável é comumente utilizado como taxa de referência o índice Ibovespa médio<sup>7</sup> ou IBX médio<sup>8</sup>, enquanto que para os de renda fixa é utilizado o CDI (Certificado de Depósito Interfinanceiro<sup>9</sup>).

Neste trabalho será utilizado como referência o retorno dos títulos públicos federais (oscilando em torno de 12% no ano de 2001 - descontado inflação) porque são largamente utilizados pelos fundos de pensão. Não existe restrição normativa sobre o montante investido neste ativo, o fundo de pensão pode alocar até 100% de seu patrimônio neste tipo de aplicação e são considerados no âmbito financeiro nacional como títulos livres de risco.

Portanto, nas seções seguintes será desenvolvida a fronteira eficiente de carteiras para a Fundação Ecos, depois será utilizado o índice Sharpe para se escolher a carteira mais eficiente dentro dessa fronteira.

---

<sup>7</sup> Representa o desempenho de uma carteira teórica composta pelos ativos mais líquidos da Bovespa, ações comumente denominadas de “Blue Chips”.

<sup>8</sup> Representa o desempenho de uma carteira teórica da bolsa semelhante ao Ibovespa, porém sua carteira é composta também por ações de empresas menos líquidas (chamadas de ações de segunda linha ou Small Caps).

<sup>9</sup> Ver página 26.

### 3.4 ANÁLISE DO PASSIVO ATUARIAL E A ALOCAÇÃO DOS RECURSOS

O modelo do plano, Benefício Definido ou Contribuição Definida, influencia diretamente a alocação dos ativos da Fundação. No caso do Benefício Definido, existe uma obrigatoriedade por parte da Fundação de Previdência em pagar um rendimento pré-determinado ao associado, induzindo a alocação de seus recursos em ativos que ofereçam um indicador semelhante à taxa atuarial.

Inicialmente, a Fundação de Previdência sob regime do plano de Benefício Definido deve fazer uma análise atuarial sobre o seu passivo: qual é a meta atuarial e quais os fatores que a influenciam; qual a duração do pagamento dos benefícios; qual será a entrada e saída de recursos; e qual a quantidade de recursos que devem ser casados com o passivo para assegurar o pagamento dos recursos<sup>10</sup>.

Posteriormente, dois aspectos devem ser avaliados: se a valorização de seu ativo vai acompanhar a valorização de seu passivo; e se estes ativos são líquidos o bastante para serem resgatados na data do pagamento do benefício ao associado.

Outro fator fundamentalmente importante para a alocação dos ativos do Fundo de Pensão é o risco. Investimentos que oferecem maior risco tendem a ter uma expectativa de retorno mais alta e vice versa (dilema Risco X Retorno). Portanto, o processo de administração deste risco é de fundamental importância para os agentes econômicos.

Neste processo primeiro deve-se avaliar o risco, estabelecer a melhor técnica para a administração deste risco, implementar esta técnica e depois revisar a operação. Para a administração deste risco pode ser adotada: a saída deste risco, prevenção das perdas e controle, retenção do risco (geralmente reflexo de má gerência) e transferência do risco.

A transferência do risco pode ser através do Hedging (reduz-se o risco de uma perda em troca da possibilidade de ganho), seguro (pagamento de um prêmio para evitar perdas e retenção da possibilidade de ganho) e diversificação (investimento em ativos diferentes e não correlacionados).

---

<sup>10</sup> Na seção seguinte deste trabalho será exposto o fluxo de caixa futuro da Fundação Ecos.

Diversas são as maneiras de se implementar o Hedging em uma carteira. Os contratos a termo e futuros, por exemplo, são utilizados quando duas partes estão interessadas em negociar algum item no futuro acordando um preço no presente.

Nos contratos de swap, acordo entre duas partes para trocar uma série de fluxos de caixa, geralmente troca-se commodities, moedas e retornos de títulos. Ou seja, o swap funciona como uma aposta entre dois agentes em torno do comportamento de um certo ativo em um determinado período, de forma que seja interessante para ambos igualarem estes fluxos.

Equiparar ativo e passivo<sup>11</sup> é outra estratégia de Hedging. Aplica-se o ativo de forma a honrar o passivo equitativamente, ou seja, equipara-se o fluxo de pagamentos com o fluxo de recebimentos.

A administração ótima do risco, que pode divergir em função do perfil do investidor, é de extrema importância para a tomada de decisão da forma da carteira (análise quantitativa). Na seleção da carteira ótima dos fundos de pensão, deve-se considerar se a Fundação está sob regime de Benefício Definido ou Contribuição Definida. No primeiro caso, a seleção visará a meta atuarial. No segundo caso o fundo possui mais liberdade na alocação dos recursos.

No caso do fundo de pensão sob regime de Benefício Definido este irá alocar estes recursos de forma a honrar seu passivo atuarial, ou seja, todo o fluxo futuro de pagamento de aposentadorias.

---

<sup>11</sup> Neste item é relevante a adoção da variável liquidez ao dilema risco X retorno.

## **4 EFICIÊNCIA DA CARTEIRA SEGUNDO MODELOS DE SELEÇÃO DE CARTEIRA: O CASO DA FUNDAÇÃO ECOS**

### **4.1 A ECOS**

A Fundação Ecos, criada em 27 de dezembro de 1982, é uma entidade fechada de previdência complementar. Originalmente tendo como principal empresa patrocinadora o Banco Econômico, que na atualidade encontra-se em liquidação judicial, surgiu de recursos transferidos da FUNBECO (Fundação Econômico Miguel Calmon).

Atualmente as suas empresas patrocinadoras são: Econtrading S/A – Comércio Exterior; Companhia De Cítricos Do Brasil – Cajuba; Kontik S/A - Hotéis E Turismo; Fundação Econômico Miguel Calmon; Conepar - Cia Nordeste Participações; Cst São José Dos Campos; Econômico Agro Pastoril Industrial S/A; Cst Expansão Urbana Ltda; Fundação Ecos.

Constituída nos moldes da Lei 6435 de 1977, sob regime de Benefício Definido, ela se compromete a capitalizar a poupança individual do participante (recolhida em parte do seu salário e em parte pela própria empresa empregadora) a uma taxa pré-estabelecida (INPC + 6% ao ano), com a finalidade de suprir a defasagem entre o salário recebido pelo funcionário enquanto ativo e o pago pela previdência oficial.

O regime de Benefício Definido gera um passivo atuarial, obrigando à Fundação construir sua carteira de modo a honrar os pagamentos mensais da aposentadoria de seus participantes. A estratégia atual da Fundação Ecos é a compra de papéis que tenham um comportamento reflexo ao de seu passivo previdenciário.

Outro fator que altera a composição do portfólio da Fundação é a resolução do Conselho Monetário Nacional, limitando o montante investido em cada segmento de mercado.

## 4.2 MACRO ALOCAÇÃO

A Macro Alocação é a decisão de alocar determinada quantidade de recursos em cada segmento de mercado. No caso da Fundação Ecos, existem recursos aplicados nos segmentos de Renda Fixa, Renda Variável, Imóveis e Empréstimos a participantes.

Um dos fatores predominantes nos limites de aplicação em cada segmento é a resolução 2829 (2001) do Conselho Monetário Nacional, que estabelece limites de aplicação em cada segmento conforme o plano de aposentadoria de cada instituição (Benefício Definido ou Contribuição Definida).

Outro fator de grande importância é o passivo atuarial da Fundação, pois como o plano de aposentadoria é de Benefício Definido este passivo tem um comportamento exógeno a Ecos, ou seja, este passivo possui um comportamento próprio e deve ser analisado por completo para que a entidade não passe por uma situação de insolvência (impossibilidade de pagamento dos benefícios).

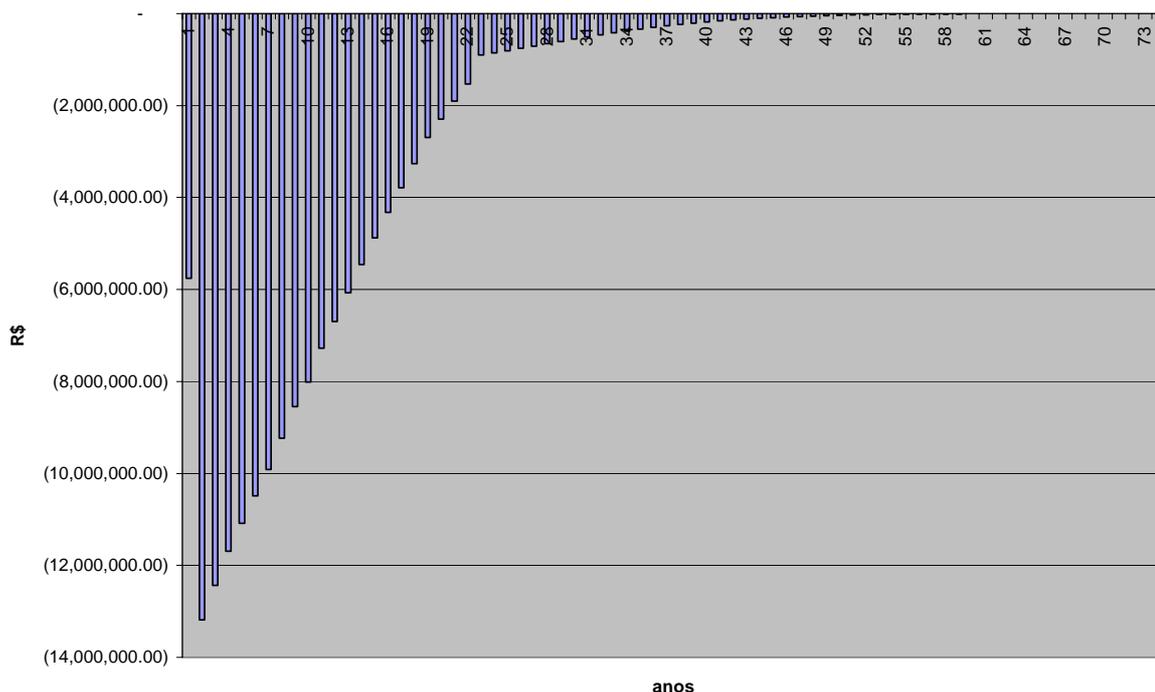
No caso da Fundação Ecos, esta contratou o escritório de atuaria STEA para que fosse projetada as receitas e as despesas previdenciais ao longo do tempo em moeda constante. A figura 6 apresenta o saldo líquido anual das receitas previdenciais subtraídas as despesas previdenciais.

O ativo da Fundação Ecos seria definido como o somatório dos recursos já recolhidos com os que ainda não foram, sendo que este montante será exigível ao longo do tempo quando o trabalhador participante se aposentar. Já pelo passivo se entende o pagamento futuro das aposentadorias acrescidos da correção estabelecido no regime (no caso estudado INPC + 6% a.a.).

Observando-se a figura 6 nota-se que a Ecos é forte pagadora de benefícios até o ano de 2023 (indicado entre os números 22 e 25 da figura 6). Isto reflete a caracterização etária dos participantes do fundo<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Este é um elemento importante no acompanhamento do grau de liquidez dos ativos do fundo.



**FIGURA 6 – Evolução de receitas/despesas previdenciais da Fundação Ecos**

FONTE: STEA

O passivo atuarial desta entidade irá influir na estratégia dos investimentos, pois caso os ativos possuam comportamento atípico ao passivo podemos chegar a uma situação de descasamento de ativo e passivo. Imputando ao fundo situação de insolvência.

#### 4.3 MODELO PARA ESTIMATIVA DE PROBABILIDADE DE GAP ATUARIAL

O modelo de Macro Alocação foi elaborado pelo escritório Prandini, Rabbat & Associates. Resume-se a um modelo para estimativa do Gap Atuarial de fundos de pensão, ou seja, consiste no cálculo da probabilidade do passivo atuarial ficar maior do que o ativo. A fórmula é descrita abaixo:

$$\text{GAP} = \text{Ativo Total} - \text{Valor Presente do Passivo Previdencial a 6\% a.a.}$$

O fato do passivo previdencial da Fundação ser descontado a uma taxa de 6% ao ano deve-se à meta atuarial, o indexador (INPC) não foi utilizado pela projeção do passivo já estar em moeda constante.

Este modelo foi utilizado pelo fundo de pensão Ecos na determinação da alocação de seus ativos, através de um contrato de prestação de serviço com o escritório Prandini, Rabbat & Associates.

O modelo será utilizado para apresentar o nível de determinação que o passivo atuarial da Fundação Ecos, ocasionado pelo plano de Benefício Definido, tem na alocação e conseqüentemente no retorno esperado dos investimentos.

Os investimentos da Fundação Ecos foram divididos nos seguintes segmentos: Imóveis, Renda Fixa e Renda Variável. Os Empréstimos a participantes serão computados como renda fixa.

Os cenários, em termos reais, isto é, descontados de INPC, que serão utilizados para cada segmento estão descritos na tabela 5.

Com a finalidade de possibilitar comparações entre as carteiras que serão expostas nesta etapa a projeção utilizada será a mesma, ou seja, o cenário econômico descrito na tabela 5 será utilizado de modo comum por todas as carteiras que serão apresentadas.

**TABELA 5 – Retorno e risco dos investimentos da Fundação Ecos por segmento**

		Primeiro Semestre 2002	Segundo Semestre 2002	A partir de 2003
Renda Fixa	Retorno (% a.a.)	8,00%	7,00%	6,50%
	Volatilidade (% a.a.)	2,85%	2,85%	2,85%
Renda Variável	Retorno (% a.a.)	0,00%	15,43%	15,43%
	Volatilidade (% a.a.)	26,33%	26,33%	26,33%
Imóveis	Retorno (% a.a.)	6,00%	6,00%	6,00%
	Volatilidade (% a.a.)	Ativo Fixo	Ativo Fixo	Ativo Fixo

FONTE: Prandini, Rabbat & Associates

\* Empréstimos a participantes estão sendo considerados como Renda Fixa

obs<sub>1</sub>: A correlação entre os segmentos de renda fixa e variável é de -0,1468

obs<sub>2</sub>: As projeções de volatilidade e retornos foram extraídas através de média histórica.

O modelo de Gap Atuarial, em cada momento de tempo futuro (semestres por exemplo), projeta 10.000 possibilidades de retornos e volatilidades, utilizando como ponto de partida o cenário exposto na tabela 5.

Com base nos cenários estipulados (retornos e volatilidades), pode-se gerar preços possíveis para os ativos. Por exemplo, se um o valor alocado em renda fixa é R\$ 100,00; o retorno é de 2% aa e a volatilidade de 1% aa, então, se gerarmos 10.000 possíveis valores para a renda fixa depois de um ano os preços possíveis estão descritos na tabela 6.

**TABELA 6 – Preços possíveis para o segmento de renda fixa**

Preço no instante 0	100.00
Retorno médio	2.00%
Volatilidade	1.00%
<b>Preços possíveis no instante 1</b>	
1	102.6604
2	102.1152
3	99.9250
4	102.6091
5	101.9197
6	101.8949
...	
9,999	101.8140
10,000	101.5469

FONTE: Prandini, Rabbat & Associates

Utilizando-se dos retornos e volatilidades descritos na tabela 6, em cada instante de tempo teremos 10.000 retornos possíveis, ou seja, em cada momento teremos 10.000 Gap's. O ideal, para este modelo, é que o Gap seja positivo. Portanto, se nas 10.000 hipóteses 100 delas incorrerem em Gap negativo, podemos dizer que a probabilidade desse Gap ser negativo é de 1%. Diversas alocações nos segmentos de renda variável e renda fixa são examinados e procura-se encontrar a alocação ótima de recursos para a Fundação, de forma a impossibilitar a ocorrência de situação de insolvência.

Foram calculadas pelo modelo as hipóteses descritas na tabela 7, de formação de carteira, para a Fundação Ecos.

**TABELA 7– Possibilidades de Gap Atuarial na Fundação Ecos**

SEMESTRES	PERCENTAGEM DA CARTEIRA ALOCADA EM RENDA VARIÁVEL						
	3,54%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
	PROBABILIDADE DE GAP (%)						
1	20,19	20,52	22,77	24,45	23,79	25,23	25,79
2	13,37	14,55	13,86	15,08	16,40	19,65	19,89
3	8,85	9,04	9,76	10,05	10,60	17,25	19,72
4	5,35	5,61	6,35	6,75	6,83	16,39	18,44
5	2,68	2,73	3,01	6,21	6,65	15,25	17,54
6	1,24	1,33	1,36	4,01	4,31	12,88	16,15
7	0,53	1,55	0,61	2,34	2,46	11,71	16,30
8	0,17	0,18	0,19	1,27	1,34	9,83	14,11
9	0,06	0,06	0,07	0,62	0,64	8,38	13,28
10	0,04	0,04	0,05	0,27	0,27	7,32	13,16
11	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	6,48	11,16
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	5,49	10,32
13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	4,14	9,49
14	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	3,09	8,65
15	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	2,13	7,07
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	6,05
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	5,13
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	4,26
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	3,98
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	3,33

FONTE: Prandini, Rabbat & Associates

Utilizando-se dos resultados da tabela 7 observa-se que a Fundação Ecos é bastante sensível a aplicações em renda variável, reflexo direto do seu passivo atuarial.

Com base em resultados obtidos em outras Fundações, pelo escritório Prandini, Rabbat & Associates, 22.50% é uma probabilidade de Gap confortável para instituições que queiram manter-se em situação de solvência.

Após a utilização do modelo chega-se à conclusão que esta entidade possuía uma possibilidade de aplicação de até 6% em renda variável. Ou seja, se a exposição da

Fundação Ecos em renda variável for de até 6%, esta seguramente apresentará situação de solvência.

Portanto, a carteira ótima da Fundação Ecos é, deduzindo-se a parcela em imóveis que será preservada (não serão comprados e nem vendidos imóveis), de até 6% em renda variável e o restante em renda fixa.

Respeitando-se a restrição do passivo atuarial da Fundação, sua “carteira atuarial” é de até 6% em renda variável e de até 94% em renda fixa. Se a entidade aumentar de 6% sua exposição em renda variável poderá entrar em uma situação de insolvência (segundo cenário descrito na tabela 5).

#### 4.4 A CARTEIRA DE MENOR RISCO

Com a finalidade de se analisar a carteira da Fundação Ecos, serão expostas diversas carteiras hipotéticas com o mesmo cenário utilizado por esta Fundação (tabela 5).

O risco é calculado através da teoria de Markowitz porque a correlação entre os segmentos de renda fixa e variável é negativa, possibilitando um risco global menor que a média ponderada do desvio-padrão de cada segmento.

Faz-se necessário calcular a carteira de variância mínima, de forma a encontrar a fronteira de carteiras eficientes. A fórmula para se determinar a participação de cada segmento, como já trabalhada, está descrita abaixo.

$$W_A^* = [\sigma_B^2 - (\rho_{A,B} \times \sigma_A \times \sigma_B)] / [(\sigma_A^2 + \sigma_B^2) - (2 \times \rho_{A,B} \times \sigma_A \times \sigma_B)]$$

$W_A = 0,9735$  ou 97,35% alocados em renda fixa e conseqüentes 2,65 em renda variável.

O risco desta carteira será obtida pela fórmula já exposta na terceira parte deste trabalho:

$$\sigma_p = [(\sigma_x^2 \times W_x^2) + (\sigma_y^2 \times W_y^2) + (2 \times W_x \times W_y \times \rho_{x,y} \times \sigma_x \times \sigma_y)]^{1/2}$$

$$\sigma_p = 2,76\%$$

A carteira alocada em 97,35% em renda fixa e 2,65% em renda variável é a de variância mínima.

#### 4.5 CARTEIRA EFICIENTE

**TABELA 8 – Retorno, Risco e índice Sharpe de carteiras**

Proporção RV %	Proporção RF %	Retorno Esperado	Risco	Sharpe	
-	100,00	6,50%	2,85%	0,2351	
2,65	97,35	6,74%	2,76%	0,3285	Cart. risco mínimo
6,00	94,00	7,04%	2,90%	0,4153	Carteira Ecos
8,00	92,00	7,21%	3,11%	0,4447	
10,00	90,00	7,39%	3,40%	0,4603	
<b>13,00</b>	<b>87,00</b>	<b>7,66%</b>	<b>3,92%</b>	<b>0,4670</b>	Carteira Eficiente
20,00	80,00	8,29%	5,42%	0,4529	
30,00	70,00	9,18%	7,86%	0,4262	
50,00	50,00	10,97%	13,03%	0,3940	
60,00	40,00	11,86%	15,67%	0,3847	
<b>Taxa RF</b>	<b>6,50%</b>		<b>Risco RF</b>	<b>2,85%</b>	
<b>Taxa RV</b>	<b>15,43%</b>		<b>Risco RV</b>	<b>26,33%</b>	
<b>Taxa Títulos Públicos (livres de risco)</b>	<b>5,83%</b>		<b>Correlação</b>	<b>(0,1468)</b>	

FONTE: Resultado de pesquisa própria

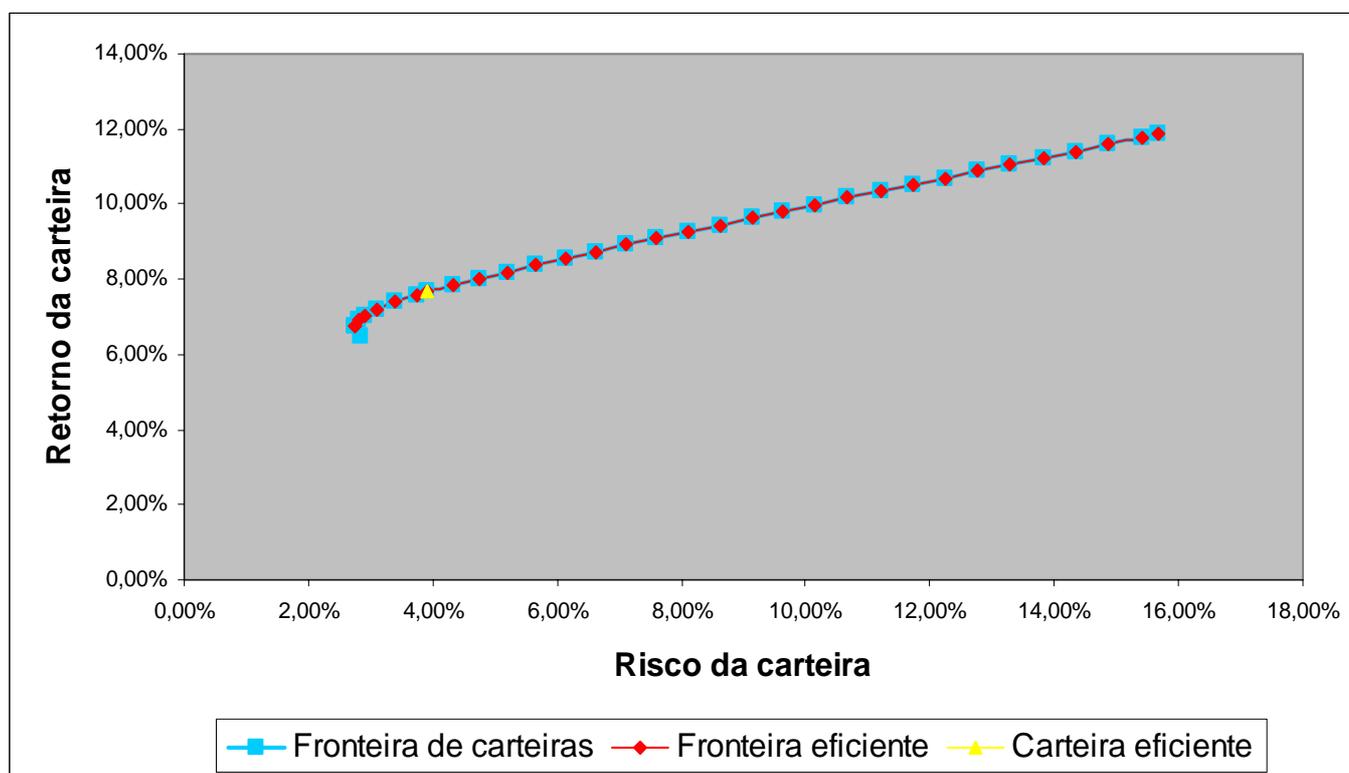
A tabela 8 apresenta diversas possibilidades de carteiras utilizando-se das mesmas previsões do modelo de Gap Atuarial (tabela 5). Os períodos analisados estão em semestres.

Segundo a Resolução 2829 (2001), do Conselho Monetário Nacional, as Fundações de Previdência podem aplicar 45% dos recursos, no caso de Benefício Definido, e 60%, no caso de Contribuição Definida, no segmento de Renda Variável.

A fronteira eficiente de carteiras está compreendida, portanto, no intervalo [2,65% até 45% aplicados em renda variável] no caso dos planos de Benefício Definido e [2,65% até 60% aplicado em renda variável] no Caso de plano de Contribuição Definida.

A exposição inicial em 2,65% em renda variável, comum a ambos os planos, reflete o ponto vértice da fronteira de carteiras (ver na figura 7 o ponto de menor risco).

Exposições menores neste segmento incorrem em carteiras não eficientes, pois o risco seria maior. Como a correlação entre os ativos de renda fixa e variável é negativa, a combinação de ambos em uma carteira ocasiona diminuição do risco individual.



**FIGURA 7 – Fronteira de carteiras e carteira eficiente para a Fundação Ecos**

FONTE: Resultado de pesquisa própria

Observe na figura 7 que qualquer carteira fora do intervalo eficiente constitui em uma carteira ineficiente. Por exemplo: a carteira composta unicamente por ativos em renda fixa apresenta risco maior e retorno menor que a de 97,35% de ativos neste segmento, portanto, a carteira formada unicamente de ativos em renda fixa é ineficiente.

Quanto maior for o índice Sharpe maior é a eficiência desta carteira, ou seja, o índice Sharpe mensura em quanto o risco assumido pela carteira estaria sendo recompensada pelo retorno. Portanto, a carteira composta de 13% investidos em renda variável e 87% em renda fixa é a carteira de maior eficiência .

**TABELA 9 - Carteira consolidada das E.F.P.C. brasileiras**

Segmento aplicação	de Montante alocado por período																		
	Dez/94	%	Dez/95	%	Dez/96	%	Dez/97	%	Dez/98	%	Dez/99	%	Dez/00	%	Dez/01	%	Jan/02	%	
Ações	18.177	39,1	16.923	29,5	22.162	30,9	24.724	28,5	17.465	19,2	30.259	26,3	30.669	23,6	28.614	18,5	27.225	18,0	
Imóveis	6.692	14,4	8.548	14,9	9.225	12,9	9.038	10,4	9.684	10,7	10.110	8,8	10.460	8,0	10.564	6,8	10.833	7,1	
Depósito a prazo	5.334	11,5	8.367	14,6	6.891	9,6	6.623	7,6	8.818	9,7	5.313	4,6	4.145	3,2	4.822	3,1	4.622	3,0	
Fundos	de	5.779	12,4	6.826	11,9	12.064	16,8	16.729	19,3	20.648	22,8	36.423	31,6	47.710	36,7	62.411	40,4	62.172	41,0
Investimento- RF																			
Fundos	de	ND		ND		1.832	2,6	9.302	10,7	9.214	10,2	14.066	12,2	14.881	11,4	16.232	10,5	15.608	10,3
Investimento- RV																			
Empréstimo	a	887	1,9	1.067	1,9	1.592	2,2	1.623	1,9	1.740	1,9	1.805	1,6	2.279	1,8	2.742	1,8	2.718	1,8
participantes																			
Financiamento		2.145	4,6	3.328	5,8	3.688	5,1	3.923	4,5	4.021	4,4	3.868	3,4	3.797	2,9	3.848	2,5	3.425	2,3
Imobiliário																			
Debêntures		862	1,9	2.992	5,2	3.446	4,8	3.384	3,9	3.229	3,6	2.892	2,5	2.660	2,0	3.201	2,1	2.863	1,9
Títulos Públicos		1.771	3,8	2.567	4,4	4.115	5,7	3.240	3,7	5.918	6,5	7.307	6,3	8.588	6,6	17.513	11,3	17.311	11,4
Outros		1.201	2,6	1.445	2,5	1.704	2,4	1.878	2,2	2.382	2,6	3.011	2,6	4.687	3,6	4.426	2,9	4.741	3,1
Operações	c/	3.642	7,8	5.408	9,4	4.954	6,9	6.396	7,4	7.637	8,4	70	0,1	201	0,2	144	0,1	142	0,1
patrocinadoras																			
<b>Total</b>		<b>45.488</b>	<b>100</b>	<b>57.451</b>	<b>100</b>	<b>71.572</b>	<b>100</b>	<b>85.851</b>	<b>100</b>	<b>90.757</b>	<b>100</b>	<b>115.124</b>	<b>100</b>	<b>130.077</b>	<b>100</b>	<b>154.578</b>	<b>100</b>	<b>151.550</b>	<b>100</b>

FONTE: Abrapp

Observando-se a média de exposição nacional dos Fundos de Pensão, através da tabela 9, chega-se à conclusão que a carteira eficiente proposta por este trabalho é bastante conservadora, uma vez que a menor exposição dos fundos de pensão em renda variável foi em janeiro de 2002 em 28,3% das reservas alocados neste segmento (ações e fundos de investimento em renda variável).

Vale ressaltar que a carteira eficiente proposta reflete o cenário conservador utilizado na composição das carteiras estudadas, conforme tabela 5.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A carteira da Fundação Ecos é delimitada pelo seu passivo atuarial, o percentual de aplicação de 6% em renda variável é o valor máximo que se pode aplicar neste segmento sem risco de insolvência (segundo modelo de Gap Atuarial).

Porém, a carteira mais conservadora é a de variância mínima (risco mínimo), ou seja, um investidor completamente avesso ao risco certamente escolheria a carteira com aplicação de 2,65% em renda variável e 97,35% em renda fixa.

A carteira formada unicamente por ativos em renda fixa apresentaria risco superior à carteira de risco mínimo, pois a correlação negativa entre os segmentos de renda fixa e variável proporciona, segundo a Teoria de Markowitz, diversificação e diminuição do risco.

Quando iniciamos uma análise de custo de oportunidade, através da metodologia Sharpe chegamos à carteira mais “eficiente”. Ou seja, a carteira de 13% em renda variável e 87% em renda fixa representa o portfólio que mais remunera pelo risco assumido.

Na carteira eficiente, segundo índice Sharpe, o risco assumido pelo investidor estaria sendo mais bem remunerado que nas demais carteiras. Lembra-se que esta metodologia visa a captar o comportamento de um investidor típico, não sendo válida na análise do indivíduo avesso ou amante do risco.

Mesmo que o fundo de pensão estudado estivesse disposto a assumir maior risco, deduzindo que o comportamento do conjunto de seus participantes se iguala ao do investidor típico, não poderia realiza-lo.

Portanto, utilizando-se deste cenário, o plano de benefício definido é um agente limitador de expectativas de rendimentos futuros. Pois impede que o fundo de pensão forme sua carteira de acordo a princípios de eficiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2001. 356p.

BARAN, Paul A; SWEEZY, Paul M. **Capitalismo Monopolista**: ensaio sobre a ordem econômica e social americana. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. 382 p.

BRASIL. Resolução n. 2.829, de 30 de março de 2001. Aprova regulamento estabelecendo as diretrizes pertinentes à aplicação dos recursos das entidades fechadas de previdência privada. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 abr. 2001.

BREALEY, Richard A; MYERS, Stewart C. **Princípios de Finanças Empresariais**. Tradução de H. Caldeira Menezes e J. C. Rodrigues da Costa. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1992. 924 p.

COSTA, Cícero L. da. Um grande avanço no capitalismo brasileiro. **Revista ABRAPP**, São Paulo, n. 260, p.8-24, março 2000.

COSTA Jr, Newton Carneiro Affonso da; LEAL, Ricardo Pereira Câmara; LEMGRUBER, Eduardo Facó. **Mercado de Capitais**: Análise Empírica no Brasil. Rio de Janeiro: Atlas, 2000. 216p. (Coleção COPPEAD de administração).

DELFIM NETTO. Antônio. Crescer ou Crescer. In: **Lições de Mestres**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 270p.

DRUCKER, Peter F. **A Revolução Invisível**. Tradução de Carlos A. Malfeuari. São Paulo: Pioneira, 1977. 228p.

É HORA de criar estímulos aos formadores de poupança e dar força ao mercado de capitais. **Revista ABRAPP**, São Paulo, n. 261, p.4-7, abril/maio 2000.

EM CENÁRIO positivo, bolsas e crescimento ainda dependem de reformas. **Revista ABRAPP**, São Paulo, n. 261, p.4-42, abril/maio 2000.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. 512p.

FRAY, L. **Desenvolvimento econômico e estrutura do mercado financeiro**. Rio de Janeiro: Fundo Cultura, 1962.

FURTADO. Celso. A lição de um mestre. In: **Lições de Mestres**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 270p.

FURTADO. Celso. **Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.

GOLDENSTEIN. Lídia. **Repensando a Dependência**. São Paulo: Paz e Terra, 1994. 176p.

LA CEPAL Y Las Nuevas Teorías del Crecimiento Económico. IN: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 2; 1999 Curitiba. **Anais**. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/>. Acesso em: 18 dez 2000.

LIÇÕES de Mestres. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 270 p.

NURKSE. Ragnar. **Problemas de Formação de Capital em Países Subdesenvolvidos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1957.

PEREIRA, Francisco; MIRANDA, Rogério B; SILVA, Marly M. Os Fundos de Pensão como Geradores de Poupança Interna. In: IPEA. **Financiamento do Desenvolvimento Brasileiro**. Brasília: 1999. V. 2, Cap. 9. p.91-139.

PRADO, Maria Clara R. M. do. Fundos de pensão têm 15% do PIB. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 2 mai. 2002. p. A3.

PREVIDÊNCIA & Desenvolvimento. **Revista ABRAPP**, São Paulo, n. 261, p.2-15, abril/maio 2000. Suplemento.

RABELO, Flávio. **Gestão e Desempenho dos Fundos de Pensão no Brasil**: Análise do Custeio. Disponível em: <http://www.abrapp.org.br/>. Acesso em: 10 jan 2002.

SINGER, P. **Desenvolvimento e crise**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. Cap. 1 e 2.

SUNKEL, O; PAZ, P. **A teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Difel, 1976.

BODIE, ZVI; MERTON, Robert C. **Finanças**. Tradução de James Sudelland Cook. Porto Alegre: Bookman. 1999. 436p.